



**António Augusto
Gaspar Ribeiro**

**O Cabri-Géomètre e a construção de uma nova
cultura matemática**





**António Augusto
Gaspar Ribeiro**

**O Cabri-Géomètre e a construção de uma nova
cultura matemática – um estudo no âmbito da
formação inicial de professores do 1º CEB**

dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Didáctica da Matemática, realizada sob a orientação científica da Doutora Isabel Cabrita, Professora Auxiliar do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

Apoio financeiro da FCT e do FSE no
âmbito do III Quadro Comunitário de
Apoio

o júri

presidente

Prof. Dr. Helmuth Robert Malonek
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Prof. Dr. João Filipe de Lacerda Matos
Professor Associado com agregação da Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Armando Jorge Morgado Alves de Oliveira
Professor Associado da Universidade de Aveiro

Profa. Dra. Isabel Maria Cabrita dos Reis Pires Pereira (Orientadora)
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

Profa. Dra. Maria de Conceição de Abreu Ramalho de Almeida
Professora Associada do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho

Prof. Dr. Carlos Manuel Mesquita Carvalho
Professor Adjunto da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança

agradecimentos

À minha família, em particular aos meus filhos Silvana e João Pedro pelo tempo que lhes fiquei a dever.

À minha orientadora, Professora Isabel Cabrita, pela preciosa colaboração e, sobretudo, pela sua paciência, disponibilidade, persistência e capacidade de incentivo.

Aos professores e alunos que connosco colaboraram e sem os quais este trabalho não teria sido possível.

palavras-chave

Matemática, geometria, educação matemática, cultura matemática, representações, práticas, Cabri-Géomètre.

resumo

Enquanto elementos culturais que caracterizam uma dada sociedade, nomeadamente as representações dominantes sobre a matemática em geral e a geometria em particular têm contribuído para que, nos últimos anos, esta área da matemática tenha sido indevidamente abordada nas salas de aula, o que parece ter acontecido com maior expressão nos anos iniciais de escolaridade.

Recentemente reconheceu-se que pode ser, precisamente, pela via da geometria que a matemática pode vir a ser encarada e abordada, sob um prisma mais consentâneo com o entendimento presente da natureza, epistemologia e ensino e aprendizagem desse domínio.

Por outro lado, a Escola não pode mais ignorar que se vive numa época caracterizada pela crescente expansão das tecnologias de informação e da comunicação que podem ser um precioso contributo para a construção do conhecimento numa forma eficaz e inovadora.

A conjugação destes aspectos levou à consideração de que, enquanto formadores de professores, nos competia proporcionar formação que pudesse contribuir para uma praxis que favorecesse uma aprendizagem significativa da geometria alicerçada em actividades desafiantes suportadas por ambientes dinâmicos complexos sobre os quais os alunos exercem pleno controlo. Tal contexto é propiciador de interações com o saber e com os outros, mediadas pelo artefacto, ingredientes nos quais assentam as perspectivas construcionista, sócio-construtivista e construtivista comunal da aprendizagem. Assim, a investigação levada a cabo perseguia como principal objectivo averiguar em que medida a frequência, por futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, de uma disciplina com uma vertente predominante de formação vocacionada para a resolução de problemas/situações problemáticas significativas em geometria, utilizando a ferramenta informática *Cabri-Géomètre*, contribuía para uma evolução das representações essencialmente acerca da matemática e do seu processo de ensino e de aprendizagem, em especial da geometria e do uso do computador, para uma abordagem mais adequada, significativa e criativa da geometria, por parte desses futuros professores e, em última instância, para a construção de uma nova cultura matemática.

A investigação desenvolvida sugere que a) a emergência de representações mais favoráveis acerca da geometria pode ter reflexo nas representações acerca da matemática; b) as relações entre representações e práticas podem ser influenciadas pela envolvente cultural; c) a formação e utilização sistemática de um ambiente de geometria dinâmica pode contribuir, por um lado, para que a matemática seja considerada uma área menos hostil e mais humanizada e, por outro lado, para o reconhecimento de formas mais úteis de utilização do computador em contexto de sala de aula.

keywords

Mathematics, geometry, mathematical education, mathematical culture, beliefs, practices, Cabri-Géomètre, teacher's training.

abstract

As cultural elements characteristic of a given society, the dominant beliefs about mathematics, in general, and specifically about geometry, have contributed to the fact that, in the last few years, this area of mathematics has been unduly treated in the classroom, and that seems to have happened with more intensity in the initial years of schooling. It was recognized recently that it may be exactly by the way of geometry that mathematics can be looked at and approached, in a perspective more in accordance with what we know today about the nature, epistemology, and the teaching and learning of this domain. On the other hand, school can no longer ignore that we live in an age characterized by the continuous expansion of the information and communication technologies, which may give a precious contribute to the construction of knowledge in an effective and innovative approach.

The combination of all these aspects led us to consider that, as a teacher training institution, we should offer training programs that would contribute to a praxis capable of providing significant learning of geometry based in challenging activities, supported by complex dynamic environments totally controlled by the teachers to be. Such environment can provide interactions with knowledge and with the others, mediated by the artefact, ingredients in which are based the constructionist, socio-constructivist, and communal constructivist learning approaches.

For these reasons, in our research we had as our main objective finding out how the attendance, by future elementary school teachers, of a course with a predominantly training approach based in solving problems/problematic significant situations in geometry, using the software Cabri-Géomètre, would contribute to an evolution of their representations mainly about mathematics and its teaching and learning process, specially about geometry and the use of the computer, and for a more adequate, significant and creative approach to geometry by these future teachers and, in last instance, for the construction of a new mathematics culture.

The research that has been developed suggests that: a) the emergence of more favourable representations about geometry may cause some effect in the representations about mathematics; b) the relationship between representations and practices may be influenced by the cultural environment; c) the training in, and the systematic use of, a dynamic geometry environment may contribute to mathematics being considered a less hostile and more humanized domain and, on the other hand, useful ways of using the computer in the classroom may be identified.

INDICE

1. Orientação para o problema	1
2. Problema e objectivos da investigação	4
3. Estrutura da tese	8

CONTEXTO TEÓRICO

Capítulo I - O processo de ensino e de aprendizagem da Matemática na actual configuração de Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico	13
1. A Escola na sociedade contemporânea	13
<i>1.1. Escola</i>	13
<i>1.2. Cultura</i>	17
<i>1.3. Professor</i>	21
2. O papel da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico	32
3. Natureza e epistemologia da matemática	40
4. Ensino e aprendizagem da Matemática	55
<i>4.1. O Construtivismo</i>	60
<i>4.1.1. Modelos pedagógicos subjacentes</i>	62
<i>a) Corrente humanista não directiva</i>	62
<i>b) Modelo pedagógico de Dewey</i>	64
<i>c) Modelo interaccionista</i>	66
<i>d) O trabalho de Bruner</i>	68
<i>e) Os contributos de Lev S. Vygotsky</i>	70
<i>f) O construcionismo e o construtivismo comunal</i>	73
<i>4.1.2. O Construtivismo e o ensino da matemática</i>	77
4.2. A Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico	83
<i>4.2.1. Objectivos/Competência</i>	87
<i>4.2.2. Conteúdos</i>	88
<i>4.2.3. Orientações metodológicas</i>	91

4.2.4. Avaliação das aprendizagens	94
4.2.5 Considerações final	96
CAPÍTULO II - O processo de ensino e de aprendizagem da Geometria no 1º Ciclo do Ensino Básico numa era tecnológica	99
1. Acerca da geometria	99
2. O Ensino e aprendizagem da geometria	100
2.1. A geometria nos planos curriculares	101
2.2. Tendências e recomendações	106
3. O Cabri-Géomètre e o processo de ensino e de aprendizagem da geometria no 1º Ciclo do Ensino Básico	115
3.1. Retrospectiva histórica: do instrucionismo ao construcionismo	115
3.1.1. O signo do instrucionismo	116
3.1.2. O signo do construcionismo	118
3.1.3. O Projecto MINERVA	124
3.1.4. Depois do Projecto MINERVA	126
3.2. O computador na matemática	132
3.2.1. Evolução	132
3.2.2. Tendências e recomendações	143
3.3. O computador na geometria	154
3.4. Os AGDs no ensino e aprendizagem da geometria	166

CONTEXTO PREPARATÓRIO

CAPÍTULO III - Aspectos de uma cultura matemática e tecnológica dominante	181
1. Amostra e instrumentos utilizados	183
2. Caracterização	186
2.1. Pais/Encarregados de Educação	186
2.2. Professores	189
2.3. Formandos	191
2.3.1. O André	192
2.3.2. O Bernardo	192
2.3.3. A Cátia	193
2.3.4. A Daniela	193

3. Representações sobre a Escola e sobre o papel do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico	194
3.1. <i>As áreas do currículo consideradas mais e menos importantes</i>	194
3.2. <i>O perfil do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico</i>	198
3.3. <i>As principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico</i>	200
3.3.1. <i>Pais/Encarregados de Educação</i>	200
3.3.2. <i>Professores</i>	202
3.3.3. <i>Formandos</i>	203
<i>André</i>	203
<i>Bernardo</i>	205
<i>Cátia</i>	207
<i>Daniela</i>	209
4. Representações acerca da matemática e do seu ensino e aprendizagem no 1º Ciclo do Ensino Básico	215
4.1. <i>Representações sobre a natureza e epistemologia da matemática</i>	216
4.1.1. <i>Cidadão comum</i>	216
4.1.2. <i>Professores de Matemática</i>	221
4.1.3. <i>Formandos</i>	227
<i>André</i>	233
<i>Bernardo</i>	238
<i>Cátia</i>	243
<i>Daniela</i>	247
4.2. <i>Representações sobre o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática</i>	254
4.2.1. <i>Finalidades</i>	254
<i>Pais/Encarregados de Educação</i>	255
<i>Professores</i>	256
<i>Formandos</i>	257
4.2.2. <i>O insucesso</i>	260
4.2.3. <i>Ensino</i>	270
<i>Pais/Encarregados de Educação</i>	270
<i>Professores</i>	272
4.2.4. <i>A aprendizagem</i>	278
<i>Pais/Encarregados de Educação</i>	278
<i>Professores</i>	279
<i>Formandos</i>	282
<i>André</i>	282
<i>Bernardo</i>	283

<i>Cátia</i>	284
<i>Daniela</i>	285
5. Representações acerca do ensino e aprendizagem da geometria	287
5.1. <i>Pais/Encarregados de Educação</i>	289
5.2. <i>Professores</i>	290
5.3. <i>Formandos</i>	294
<i>André</i>	295
<i>Bernardo</i>	295
<i>Cátia</i>	296
<i>Daniela</i>	296
6. Representações sobre o computador no processo educativo	297
6.1. <i>Pais/Encarregados de Educação</i>	301
6.2. <i>Os professores</i>	303
6.3. <i>Formandos</i>	304
<i>André</i>	309
<i>Bernardo</i>	310
<i>Cátia</i>	310
<i>Daniela</i>	311

CONTEXTO EXPERIMENTAL

Capítulo IV – Metodologia de investigação	319
1. Opções metodológicas	320
2. <i>Design</i> experimental	331
2.1. <i>Etapas experimentais</i>	332
2.2. <i>Seleção dos participantes</i>	335
2.2.1. <i>Os formandos</i>	335
2.2.2. <i>O Professor Cooperante</i>	337
2.2.3. <i>O Professor Supervisor</i>	338
2.3. <i>Técnicas e instrumentos utilizados</i>	339
<i>Observação</i>	339
<i>Entrevista</i>	342
<i>Questionário</i>	345
<i>Análise Documental</i>	350
2.4. <i>Análise e tratamento dos dados</i>	351
3. O Programa de formação	355
3.1. <i>Enquadramento da formação</i>	355

3.2. <i>A formação técnica prévia</i>	357
3.3. <i>A disciplina de opção</i>	361
3.3.1. <i>A inscrição dos alunos</i>	362
3.3.2. <i>Breve descrição da disciplina</i>	363
3.3.3. <i>Desenvolvimento</i>	364
3.3.4. <i>Avaliação das aprendizagens</i>	375
3.3.5. <i>Avaliação da disciplina</i>	382
<i>Formador</i>	383
<i>Formandos</i>	386
4. A Prática Pedagógica	390
4.1. <i>Caracterização</i>	390
4.2. <i>A escola onde decorreu a Prática Pedagógica</i>	393
Capítulo V – Cultura matemática e tecnológica enquadadora	397
1. Caracterização	397
1.1. <i>Os formandos</i>	397
1.2. <i>Os Pais/Encarregados de Educação</i>	399
1.3. <i>A Professora Cooperante</i>	401
1.4. <i>O Professor Supervisor</i>	402
2. Representações sobre a Escola e o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico	405
2.1. <i>Os alunos</i>	405
2.1.1. <i>As áreas mais e menos ‘importantes’</i>	405
2.1.2. <i>As principais funções do professor do 1º CEB</i>	407
2.1.3. <i>O perfil do Professor do 1º CEB</i>	409
2.2. <i>Os Pais/Encarregados de Educação</i>	410
2.2.1. <i>As áreas mais e menos ‘importantes’</i>	410
2.2.2. <i>As áreas em que os educandos apresentam mais e/ou menos facilidade</i>	412
2.2.3. <i>Acompanhamento das actividades escolares</i>	415
2.2.4. <i>Comunicação entre os Pais/Encarregados de Educação e o professor</i>	417
2.2.5. <i>As motivações para falar com o professor acerca dos educandos</i>	418
2.2.6. <i>As principais funções do professor do 1º CEB</i>	420
2.2.7. <i>O perfil do Professor do 1º CEB</i>	422
2.3. <i>A Professora Cooperante</i>	424
2.3.1. <i>As áreas mais e menos ‘importantes’</i>	424
2.3.2. <i>As principais funções do professor do 1º CEB</i>	425
2.4. <i>O Professor Supervisor</i>	428
2.4.1. <i>As áreas do currículo consideradas mais importantes</i>	428

2.4.2. <i>As principais funções do professor do 1º CEB</i>	429
3. Representações sobre a Matemática e o seu ensino e aprendizagem	435
3.1. <i>Natureza e epistemologia</i>	435
3.1.1. <i>Os formandos</i>	435
3.1.2. <i>Os Pais/Encarregados de Educação</i>	437
3.1.3. <i>A Professora Cooperante</i>	439
3.1.4. <i>O Professor Supervisor</i>	442
3.2. <i>As finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico</i>	446
3.2.1. <i>Os formandos</i>	446
3.2.2. <i>Os Pais/Encarregados de Educação</i>	448
3.2.3. <i>A Professora Cooperante</i>	449
3.2.4. <i>O Professor Supervisor</i>	450
3.3. <i>O processo de ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico</i>	452
3.3.1. <i>Os formandos</i>	452
3.3.2. <i>Os Pais/Encarregados de Educação</i>	454
3.3.3. <i>A Professora Cooperante</i>	456
3.3.4. <i>O Professor Supervisor</i>	457
3.4. <i>O perfil do Professor de Matemática</i>	459
3.4.1. <i>Os formandos</i>	460
3.4.2. <i>Os Pais/Encarregados de Educação</i>	462
3.4.3. <i>A Professora Cooperante</i>	464
3.4.4. <i>O Professor Supervisor</i>	465
3.5. <i>A aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico</i>	466
3.5.1. <i>Os formandos</i>	466
3.5.2. <i>Os Pais/Encarregados de Educação</i>	469
3.5.3. <i>A Professora Cooperante</i>	470
3.5.4. <i>O Professor Supervisor</i>	471
4. A Geometria no 1º Ciclo do Ensino Básico	474
4.1. <i>Os formandos</i>	474
4.2. <i>Os Pais/Encarregados de Educação</i>	476
4.3. <i>A Professora Cooperante</i>	478
4.4. <i>O Professor Supervisor</i>	479
5. Utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem da matemática	480
5.1. <i>Os formandos</i>	480
5.2. <i>Os Pais/Encarregados de Educação</i>	482
5.3. <i>A professora Cooperante</i>	484
5.4. <i>O Professor Supervisor</i>	485

Capítulo VI – Os casos de estudo	489
A Sandra	495
1. Representações iniciais	497
1.1. <i>A Escola e as principais funções do professor</i>	497
1.2. <i>A matemática, o seu ensino e aprendizagem</i>	503
1.3. <i>O ensino e a aprendizagem da geometria</i>	509
1.4. <i>O computador no processo educativo</i>	510
2. A prática pedagógica – Fase A	512
2.1. <i>Episódio A1 (07/01/2002)</i>	513
2.2. <i>Episódio A2 (08/01/2002)</i>	519
2.3. <i>Episódio A3 (09/01/2002)</i>	527
2.4. <i>Sessão de Reflexão</i>	531
3. Relações entre as representações iniciais e as respectivas práticas	534
3.1. <i>A Escola e as principais funções do professor</i>	534
3.2. <i>A matemática, o seu ensino e aprendizagem</i>	536
3.3. <i>O ensino e a aprendizagem da geometria</i>	537
3.4. <i>O computador no processo educativo</i>	537
4. A prática pedagógica – Fase B	540
4.1. <i>Episódio B1 (15/04/2002)</i>	540
4.2. <i>Episódio B2 (16/04/2002)</i>	543
4.3. <i>Episódio B3 (17/04/2002)</i>	546
4.4. <i>Sessão de Reflexão</i>	548
5. A evolução das práticas e das representações	550
5.1. <i>A evolução da prática pedagógica</i>	550
5.2. <i>Evolução das representações</i>	553
5.2.1. <i>A Escola e as principais funções do professor</i>	553
5.2.2. <i>A matemática, o seu ensino e aprendizagem</i>	556
5.2.3. <i>O ensino e a aprendizagem da geometria</i>	558
5.2.4. <i>O computador no processo educativo</i>	559
6. Considerações finais	561
A Paula	565
1. Representações iniciais	566
1.1. <i>A Escola e as principais funções do professor</i>	566
1.2. <i>A matemática, o seu ensino e aprendizagem</i>	571
1.3. <i>O ensino e a aprendizagem da geometria</i>	576

1.4. <i>O computador no processo educativo</i>	577
2. A prática pedagógica – Fase A	580
2.1. <i>Episódio A1 (14/01/2002)</i>	580
2.2. <i>Episódio A2 (15/01/2002)</i>	584
2.3. <i>Episódio A3 (16/01/2002)</i>	589
2.4. <i>Sessão de Reflexão</i>	591
3. Relações entre as representações iniciais e as respectivas práticas	595
3.1. <i>A Escola e as principais funções do professor</i>	595
3.2. <i>A matemática, o seu ensino e aprendizagem</i>	596
3.3. <i>O ensino e a aprendizagem da geometria</i>	597
3.4. <i>O computador no processo educativo</i>	597
4. A prática pedagógica – Fase B	600
4.1. <i>Episódio B1 (6/05/2002)</i>	600
4.2. <i>Episódio B2 (7/05/2002)</i>	603
4.3. <i>Episódio B3 (8/05/2002)</i>	608
4.4. <i>Sessão de Reflexão</i>	610
5. A evolução das práticas e das representações	611
5.1. <i>A evolução da prática pedagógica</i>	612
5.2. <i>Evolução das representações</i>	616
5.2.1. <i>A Escola e as principais funções do professor</i>	616
5.2.2. <i>A matemática, o seu ensino e aprendizagem</i>	617
5.2.3. <i>O ensino e a aprendizagem da geometria</i>	619
5.2.4. <i>O computador no processo educativo</i>	620
6. Considerações finais	621
A Rita	627
1. Representações iniciais	629
1.1. <i>A Escola e as principais funções do professor</i>	629
1.2. <i>A matemática, o seu ensino e aprendizagem</i>	632
1.3. <i>O ensino e a aprendizagem da geometria</i>	638
1.4. <i>O computador no processo educativo</i>	639
2. A prática pedagógica – Fase A	641
2.1. <i>Episódio A1 (21/01/2002)</i>	642
2.2. <i>Episódio A2 (22/01/2002)</i>	647
2.3. <i>Sessão de Reflexão</i>	652
3. Relações entre as representações iniciais e as respectivas práticas	654
3.1. <i>A Escola e as principais funções do professor</i>	654

3.2. <i>A matemática, o seu ensino e aprendizagem</i>	656
3.3. <i>O ensino e a aprendizagem da geometria</i>	657
3.4. <i>O computador no processo educativo</i>	657
4. A prática pedagógica – Fase B	660
4.1. <i>Episódio B1 (13/05/2002)</i>	660
4.2. <i>Episódio B2 (14/05/2002)</i>	663
4.3. <i>Episódio B3 (15/05/2002)</i>	666
4.4. <i>Sessão de Reflexão</i>	668
5. A evolução das práticas e das representações	670
5.1. <i>A evolução da prática pedagógica</i>	670
5.2. <i>Evolução das representações</i>	674
5.2.1. <i>A Escola e as principais funções do professor</i>	674
5.2.2. <i>A matemática, o seu ensino e aprendizagem</i>	676
5.2.3. <i>O ensino e a aprendizagem da geometria</i>	680
5.2.4. <i>O computador no processo educativo</i>	681
6. Considerações finais	683
A Tânia	687
1. Representações iniciais	689
1.1. <i>A Escola e as principais funções do professor</i>	689
1.2. <i>A matemática, o seu ensino e aprendizagem</i>	691
1.3. <i>O ensino e a aprendizagem da geometria</i>	697
1.4. <i>O computador no processo educativo</i>	698
2. A prática pedagógica – Fase A	700
2.1. <i>Episódio A1 (28/01/2002)</i>	701
2.2. <i>Episódio A2 (29/01/2002)</i>	708
2.3. <i>Episódio A3 (30/01/2002)</i>	709
2.4. <i>Sessão de Reflexão</i>	710
3. Relações entre as representações iniciais e as respectivas práticas	712
3.1. <i>A Escola e as principais funções do professor</i>	712
3.2. <i>A matemática, o seu ensino e aprendizagem</i>	713
3.3. <i>O ensino e a aprendizagem da geometria</i>	717
3.4. <i>O computador no processo educativo</i>	718
4. A prática pedagógica – Fase B	720
4.1. <i>Episódio B1 (20/05/2002)</i>	720
4.2. <i>Episódio B2 (21/05/2002)</i>	722

4.3. Sessão de Reflexão	726
5. A evolução das práticas e das representações	728
5.1. A evolução da prática pedagógica	728
5.2. Evolução das representações	730
5.2.1. A Escola e as principais funções do professor	730
5.2.2. A matemática, o seu ensino e aprendizagem	733
5.2.3. O ensino e a aprendizagem da geometria	735
5.2.4. O computador no processo educativo	736
6. Considerações finais	738
 CAPÍTULO VII	 743
1. O problema de estudo e o contexto	743
2. Principais resultados ao nível das representações	744
2.1. O papel da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico	745
2.2. A matemática, o seu ensino e a sua aprendizagem	750
2.3. O ensino e a aprendizagem da geometria	757
2.4. O computador no processo educativo	761
3. A prática pedagógica	765
3.1. A planificação	765
3.2. A implementação das aulas	766
4. Outras repercussões	770
5. Limitações do estudo	775
6. Recomendações	778
 Bibliografia	 781

Índice de figuras

Figura 1. Esquema ilustrativo do sentido das influências exercidas entre representações, práticas lectivas, cultura matemática e TIC.	5
Figura 2. Exemplo de uma figura que é considerado um quadrilátero nalguns países e nem sequer é uma figura geométrica noutros.	49
Figura 3. Esquema representativo da organização do programa do 1º Ciclo do Ensino Básico, integrando os conteúdos, os suportes e os tipos de actividades a desenvolver nesta área.	90
Figura 4. Peso relativo dos diferentes blocos de conteúdos matemáticos para as faixas etárias compreendidas entre os 2 e os 12 anos (aproximadamente) (recomendação do NCTM , 2000).	110
Figura 5. Prova de aferição de Matemática 2000 - 4º Ano de escolaridade – Pergunta 9.	113
Figura 6. Prova de aferição de Matemática 2001 - 4º Ano de escolaridade – Pergunta 11.	113
Figura 7. As respostas dos formandos à questão: ‘Para mim a matemática é...’	230
Figura 8. As respostas do André à questão: ‘Para mim a matemática é...’	233
Figura 9. As respostas do Bernardo à questão: ‘Para mim a matemática é...’	238
Figura 10. As respostas da Cátia à questão: ‘Para mim a matemática é...’	243
Figura 11. As respostas da Daniela à questão: ‘Para mim a matemática	248
Figura 12. <i>Design experimental</i>	334
Figura 13. Uma proposta de solução apresentada por um dos grupos para resolver a tarefa V.	369
Figura 14. Uma proposta alternativa de solução apresentada por um dos grupos para resolver a tarefa V.	369
Figura 15. Exemplos de propostas de solução para a tarefa X.	371
Figura 16. Exemplos de propostas de solução para a tarefa X, considerando apenas uma tabela.	372
Figura 17. Esquema ilustrativo do trajecto percorrido pela luz numa reflexão.	373
Figura 18. Configuração dos Planos de aula utilizados pelos formandos	391
Figura 19. Planta simplificada da sala de aula onde decorreu a Prática Pedagógica.	395
Figura 20. As respostas dadas pela professora Maria à questão: ‘Para mim a matemática é...’.	439
Figura 21. As respostas dadas pelo professor Carlos à questão: ‘Para mim a matemática é...’.	443
Figura 22. Cronograma das principais fases dos estudos de caso.	491

Figura 23. Um aspecto do mapa utilizado nestas aulas.	520
Figura 24. A Sandra procura representar um ‘ângulo’.	523
Figura 25. A Sandra ajuda na representação do símbolo ‘alfa’	524
Figura 26. Um dos alunos utiliza o mesmo símbolo para identificar os 4 ‘ângulos’.	524
Figura 27. Tendo como ‘pano de fundo’ o ‘Timóteo’, a Sandra apresentou algumas regras de trabalho em grupo.	525
Figura 28. A Sandra apagou os restantes ‘ângulos’ e pede aos alunos para construírem, nos seus cadernos, um ângulo recto.	529
Figura 29. A Sandra, com ajuda de dois alunos, representa um ‘ângulo agudo’.	530
Figura 30. Às 12:02 a Sandra procura explicar o objectivo da tarefa.	545
Figura 31. A aluna que está a ‘ditar’ revela algum desânimo face à dificuldade que sente para se fazer perceber.	545
Figura 32 A Paula explora o cubo.	583
Figura 33. A professora cooperante colabora nas actividades.	588
Figura 34. Esquema do cartaz utilizado pela Paula no Episódio A3.	590
Figura 35. Esquema representativo do que o aluno escreveu no quadro.	602
Figura 36. Uma aluna explica como construiu o relógio.	605
Figura 37. Animação de um relógio.	606
Figura 38. O Cabri exhibe o nome dos objectos colocados sob o ‘rato’.	607
Figura 39. A Rita tenta construir uma circunferência.	644
Figura 40. A Rita acabou de escrever ‘uma definição’ de circunferência.	645
Figura 41. Um aluno tenta construir uma circunferência.	645
Figura 42. A Rita ilustra alguns dos conceitos abordados anteriormente.	646
Figura 43. Esquema dos cartazes utilizados pela Rita.	648
Figura 44. Os alunos procuram interpretar o enunciado da tarefa.	650
Figura 45. Em grupo, os alunos procuram resolver a tarefa.	650
Figura 46. O professor de apoio procura integrar-se no grupo.	650
Figura 47. Um aluno, entusiasmado, vira-se para nós, e exclama.	651
Figura 48. A Rita explica como se representa o ‘Pi’.	651
Figura 49. Produtos agrícolas mostrados pela Rita.	661
Figura 50. O mapa de Portugal com alguns produtos agrícolas.	662
Figura 51. Os alunos procuram desenhar o dono da ‘quinta’.	665
Figura 52. Os alunos procuram representar objectos tridimensionais.	665
Figura 53. As formandas interpretam a canção ‘Uma árvore é um amigo’.	667

Figura 54. Com o ‘Timóteo’ em pano de fundo e uma linha e uma coluna de mosaicos a cobrir a planta da ‘biblioteca’ a Tânia explica como se pode calcular o número de mosaicos necessários.	704
Figura 55. Os alunos tentam colocar os ‘mosaicos’ vermelhos.	705
Figura 56. Cartaz afixado pela Tânia para relacionar algumas unidades de medida de área.	706
Figura 57. Exemplos de figuras geométricas construídas pelos alunos.	707
Figura 58. A Tânia, com uma das mãos nos bolsos, depois de ter colocado o mapa de Portugal no quadro, escreve o título que tinha acabado de pedir aos alunos que escrevessem no respectivo caderno diário.	723
Figura 59. Um aluno procura escrever o que entende por ‘indústria dos lacticínios’.	724
Figura 60. Vista panorâmica da participação da turma na exposição “Ir mais além... na geometria, com o Cabri”.	774
Figura 61. Pormenor da colaboração dos alunos do 4º Ano envolvidos no projecto.	774

Índice de tabelas

Tabela 1. Perspectivas de ensino das Ciência e atributos dominantes (adaptado de Cachapuz, et al., 2000, pp. 4-5.	77
Tabela 2. Distribuição de idades dos Pais/encarregados de educação.	187
Tabela 3. Habilitações académicas dos Pais/encarregados de educação.	187
Tabela 4. Distribuição por profissões dos Pais/encarregados de educação.	188
Tabela 5. Distribuição de idades dos Professores.	190
Tabela 6. Formação em Matemática dos Professores.	190
Tabela 7. Distribuição de idades dos formandos.	191
Tabela 8. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação e Professores relativamente às áreas curriculares consideradas mais importantes.	195
Tabela 9. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação e Professores relativamente às áreas curriculares consideradas menos importantes.	196
Tabela 10. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação relativamente à área curricular considerada mais fácil.	197
Tabela 11. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação relativamente à área curricular considerada mais difícil.	197
Tabela 12. Traços físicos e psicológicos de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico identificados pelos Professores.	199
Tabela 13. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das principais funções do professor.	200
Tabela 14. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos Professores acerca das principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.	203
Tabela 15. Modelos de representações relativamente à matemática por parte de professores. (Adaptado de Ponte, 1992a: 210)	223
Tabela 16. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos professores acerca da natureza da matemática e do conhecimento matemático.	226
Tabela 17. As representações de ‘matemática’ no cidadão comum, Profs. do 1º CEB e alunos.	253
Tabela 18. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das finalidades do ensino e da aprendizagem da Matemática.	255

Tabela 19. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores acerca das finalidades do ensino e da aprendizagem da Matemática.	256
Tabela 20. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores acerca dos objectivos e conteúdos que constituem o programa de matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico.	269
Tabela 21. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre o ensino da Matemática.	270
Tabela 22. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre os traços físicos e psicológicos de um professor de Matemática.	272
Tabela 23. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores acerca das suas representações sobre o ensino da Matemática.	273
Tabela 24. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores sobre os traços físicos e psicológicos de um professor de Matemática.	275
Tabela 25. Representações dos pais/encarregados de educação sobre o processo de aprendizagem da Matemática.	278
Tabela 26. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos professores acerca das suas representações acerca da aprendizagem da Matemática.	280
Tabela 27. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre os conteúdos de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico que consideram ‘mais importantes’.	289
Tabela 28. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre os conteúdos de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico que consideram ‘menos importantes’.	290
Tabela 29. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores acerca das suas representações sobre os conteúdos de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico que consideram ‘mais importantes’.	290
Tabela 30. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores acerca das suas representações sobre os conteúdos de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico que consideram ‘menos importantes’.	291
Tabela 31. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre o computador.	302
Tabela 32. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos Professores acerca das suas representações sobre a utilização do computador no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.	303

Tabela 33. Principais conclusões acerca das representações dos Professores do 1º CEB, Pais/Enc. de Educação e formandos sobre as funções da Escola e do professor do 1º CEB, a matemática, o conhecimento matemático, a geometria e o computador.	315
Tabela 34. Características da investigação qualitativa e quantitativa. (Extracto de Bodgan & Biklen, 1982: 45-48).	323
Tabela 35. Classificação das técnicas de pesquisa em ciências sociais (Almeida & Pinto, 1990: 94)	339
Tabela 36. Resumo das técnicas e dos instrumentos utilizados.	351
Tabela 37. Distribuição de idades dos formandos.	398
Tabela 38. Distribuição de frequência das idades dos pais/encarregados de educação.	399
Tabela 39. Distribuição de frequência das habilitações académicas dos pais/encarregados de educação.	399
Tabela 40. Distribuição de frequência, por profissão, dos pais/encarregados de educação.	400
Tabela 41. Distribuição de frequência dos pais/encarregados de educação por número de pessoas dos respectivos agregados familiares.	400
Tabela 42. As áreas curriculares consideradas, pelos formandos, como as ‘mais importantes’.	406
Tabela 43. As áreas curriculares consideradas, pelos formandos, como as ‘menos importantes’.	406
Tabela 44. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos formandos acerca das principais funções do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.	408
Tabela 45. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos sobre os traços físicos e psicológicos de um professor do 1º C.E.B.	410
Tabela 46. As áreas curriculares consideradas, pelos pais/encarregados de educação, como as ‘mais importantes’.	411
Tabela 47. As áreas curriculares consideradas, pelos pais/encarregados de educação, como as ‘menos importantes’.	412
Tabela 48. Distribuição de frequências das respostas apresentadas pelos pais/encarregados de educação acerca da área curricular em que os seus educandos apresentam mais facilidade.	413
Tabela 49. Distribuição de frequências das respostas apresentadas pelos pais/encarregados de educação acerca da área curricular em que os seus educandos apresentam mais dificuldade.	414
Tabela 50. Distribuição de frequência do tipo e frequência do acompanhamento escolar feito pelos pais/encarregados de educação.	416

Tabela 51. Periodicidade com que os pais/encarregados de educação falam com os professores acerca dos seus educandos.	418
Tabela 52. Distribuição de frequência das ‘Razões’ que levam os pais/encarregados de educação a falar com o professor do seu educando.	419
Tabela 53. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das principais funções do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.	421
Tabela 54. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre os traços físicos e psicológicos de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.	424
Tabela 55. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos para caracterizar a matemática e o conhecimento matemático.	436
Tabela 56. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca da natureza da matemática e do conhecimento matemático.	438
Tabela 57. Distribuição de frequências dadas pelos formandos sobre as finalidades do ensino e aprendizagem da matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.	446
Tabela 58. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.	448
Tabela 59. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos sobre o ensino da Matemática.	453
Tabela 60. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre o ensino da Matemática.	455
Tabela 61. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos sobre os traços físicos e psicológicos de um professor de Matemática.	461
Tabela 62. Tabela comparativa dos traços físicos e psicológicos mais relevantes entre o professor do 1º CEB e o professor de Matemática identificados pelos formandos.	462
Tabela 63. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre os traços físicos e psicológicos de um professor de Matemática. 461	463
Tabela 64. Tabela comparativa dos traços físicos e psicológicos mais relevantes entre o professor do 1º CEB e o professor de Matemática identificados pelos pais/encarregados de educação.	464
Tabela 65. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos sobre a aprendizagem da Matemática.	467

Tabela 66. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre a aprendizagem da Matemática.	470
Tabela 67. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos acerca das suas representações sobre os conteúdos ‘mais importantes’.	475
Tabela 68. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre os conteúdos ‘mais importantes’.	476
Tabela 69. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos acerca das suas representações sobre os conteúdos ‘menos importantes’.	476
Tabela 70. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre os conteúdos ‘menos importantes’.	477
Tabela 71. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos da turma acerca das suas representações sobre o computador.	481
Tabela 72. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre o computador.	483
Tabela 73. As principais evoluções ao nível das representações e das práticas da Sandra.	563
Tabela 74. As principais evoluções ao nível das representações e das práticas da Paula.	625
Tabela 75. As principais evoluções ao nível das representações e das práticas da Rita.	685
Tabela 76. As principais evoluções ao nível das representações e das práticas da Tânia.	741
Tabela 77. Tabela comparativa entre as representações iniciais e finais das formandas acerca das mais importantes funções da Escola e do professor.	748
Tabela 78. Tabela comparativa entre as representações iniciais e finais das formandas acerca da Matemática, o seu ensino e aprendizagem.	757
Tabela 79. Tabela comparativa entre as representações iniciais e finais das formandas acerca geometria, o seu ensino e aprendizagem.	760
Tabela 80. Tabela comparativa entre as representações iniciais e finais das formandas acerca do computador.	763

Índice de anexos

Anexo 1 – *Reforma 1911*

Anexo 2 – Questionário aplicado aos formandos (2000)

Anexo 3 – Questionário aplicado aos Pais Encarregados de Educação (2000)

Anexo 4 – Guião para a Entrevista aos formandos - pilotagem (2000)

Anexo 5 – Questionário aplicado aos Professores que frequentaram os Complementos de Formação

Anexo 6 – Plano de estudos do curso de professores do 1º CEB – ESE de Viseu

Anexo 7 – Questionário aplicado aos formandos que frequentaram a disciplina de opção em 2001

Anexo 8 – Guião para a entrevista realizada ao Professor Supervisor

Anexo 9 – Guião para a entrevista realizada ao Professor Cooperante

Anexo 10 – Questionário utilizado com os Pais/Encarregados de Educação 2001

Anexo 11 – Tarefas ilustrativas apresentadas à Professora Cooperante na fase de conversação.

Anexo 12 – Categorias de análise

Anexo 13 – CABRI – GÉOMÈTRE (Guia de referência rápida)

Anexo 14 - Programa da disciplina - O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre

Anexo 15 – Cabri-Géomètre (Tarefas iniciais)

Anexo 16 – CABRI-GÉOMÈTRE (Tarefas II)

Anexo 17 – Exemplo de enunciados de tarefas adequadas a alunos do 1º CEB.

Anexo 18 – Exemplos de tarefas semelhantes às que foram propostas.

Anexo 19 – Propostas de tarefas pouco originais

Anexo 20 – Tarefas confusas, ambíguas e/ou com ‘erros’.

Anexo 21 – Exemplos de tarefas apresentadas pelas quatro formandas para avaliação.

Anexo 22 - Guião para a 1º Entrevista dos ‘casos de estudo’

Anexo 23 – Guião utilizado para as entrevistas realizadas às formandas no final do ano lectivo

Anexo 24 – Sandra (Plano de aula do dia 7/1/2002)

Anexo 25 – Sandra (Plano de aula do dia 8/1/2002)

Anexo 26 – Ficha Cabri-Géomètre utilizada pela Sandra (8/01/2002)

Anexo 27 – Alfabeto Grego utilizado pela Sandra (8/1/2002)

Anexo 28 – Plano de aula – Sandra (9/1/2002)

Anexo 29 – Acta nº 5

Anexo 30. Sandra - Plano de aula do dia 15/04/2002

Anexo 31 – Sandra (Plano de aula do dia 16/04/2002)

Anexo 32 – Ficha Formativa utilizada pela Sandra (16/4/2002)

Anexo 33 – Ficha Cabri-Géomètre utilizada pela Sandra (16/4/2002)

Anexo 34 – Sandra (Plano de aula do dia 17/4/2002)

Anexo 35 – Ficha Formativa utilizada pela Sandra (17/4/2002)

Anexo 36 – Sandra (Acta nº 16)

Anexo 37 – Paula (Plano de aula 14/1/2002)

Anexo 38 – Paula (Fichas de trabalho – 14/01/2002)

Anexo 39 – Paula – Plano de aula dia 15/01/2002

Anexo 40 – Paula - Ficha Formativa (15/1/2002)

Anexo 41 – Paula – Ficha Cabri elaborada pela Paula (15/1/2002)

Anexo 42 – Paula (Plano de aula do dia 16/01/2002)

Anexo 43 – Paula (Ficha Formativa de Matemática utilizada pela Paula (16/01/2002)

Anexo 44 - Acta nº 6

Anexo 45 – Paula (Plano de aula do dia 6/5/2002)

Anexo 46 – Ficha Formativa elaborada pela Paula (6/5/2002)

Anexo 47 – Paula (Plano de aula do dia 7/5/2002)

Anexo 48 – Paula - Ficha Cabri (aula de 7/5/2002)

Anexo 49 – Paula (Plano de aula do dia 8/5/2002)

Anexo 50 – Paula (Ficha Formativa 8/5/2002)

Anexo 51 - Acta nº 18

Anexo 52 – Rita (Plano de aula de 21/01/2002)

Anexo 53. Plano de aula da Rita (22/01/2002)

Anexo 54 – Rita (Ficha formativa de Matemática - 22/01/2002)

Anexo 55 – (Acta nº 7)

Anexo 56 – Ficha Formativa utilizada pela Rita (13/5/2002)

Anexo 57 – Ficha de Avaliação utilizada pela Rita (15/05/2002)

Anexo 58 – Acta nº 19

Anexo 59 – Tânia (Plano de aula do dia 28/01/2002)

Anexo 60 – Tânia (Ficha formativa 28/01/2002)

Anexo 61 – Tânia (Plano de aula 29/01/2002)

Anexo 62 – Tânia (Plano de aula 30/01/2002)

Anexo 63 – Tânia (acta nº 8)

Anexo 64 – Tânia (Plano de aula de 20/05/2002)

Anexo 65 – Tânia (Plano de aula de 21/05/2002)

Anexo 66 – Tânia (Ficha de trabalho dia 21/05/2002)

Anexo 67 – Tânia (Acta nº 20)

Anexo 68 – As opiniões dos alunos

1. Orientação para o problema

O contexto em que se insere a problemática subjacente a este estudo – formação de professores – é uma teia complexa e onde se cruzam ideias e orientações provenientes de vários campos. Por um lado, face à tremenda explosão de conhecimento e de tecnologias de informação e de comunicação, à crescente e cada vez mais agressiva competição global e às crescentes responsabilidades inerentes ao exercício de uma cidadania activa, crítica e reflexiva que assenta no desenvolvimento equilibrado de cada indivíduo, a sociedade tornou-se cada vez mais exigente não só na vertente cognitiva mas, também, noutras vertentes como a afectiva, a social e a pessoal. Por outro lado, os resultados da investigação educacional têm mostrado que é possível melhorar a qualidade das aprendizagens ao mesmo tempo que as reformas educativas se têm ajustado à ideia de que muito do saber é efémero e que qualquer nação falhará se a sua Escola se mantiver orientada por um conceito de currículo centrado no conteúdo (Raínho, 1997).

Na realidade, trata-se de reconhecer que, em paralelo com aquele que, até há bem pouco tempo, era considerado o objectivo fundamental da Escola e que se resumia ao desenvolvimento intelectual dos alunos se identificam, hoje, outros objectivos mais ambiciosos e que, não estando a ser totalmente atingidos, estão na base de alguma preocupação e agitação social. Com efeito, é frequente dizer-se que a educação está mergulhada numa profunda crise e que a Escola, enquanto instituição, não responde às exigências da sociedade nem contribui, de forma significativa, para minorar o insucesso a que todos nós, mais ou menos, nos habituámos. E este insucesso parece não se desvanecer com o tempo, apesar das diversas políticas quer ao nível das reformas educativas quer ao nível da formação de professores.

Entre as disciplinas mais controversas encontra-se a Matemática. Apesar da importância de que esta área do conhecimento se reveste e que lhe é reconhecida pela generalidade dos cidadãos no seu dia-a-dia pessoal e profissional, também tem contribuído fortemente para a descrença, o pessimismo e, até, algum desprestígio da Escola, o que tem

preocupado uma boa parte da comunidade educativa e conduzido a inúmeros estudos, sobre os mais variados aspectos, que se pensa poderem estar na génese do problema.

A natureza do conhecimento matemático, os métodos e estratégias de ensino e de aprendizagem, o papel do professor, do aluno e da escola têm sido temáticas bastante abordadas no âmbito da educação matemática. Em paralelo, também as representações que os professores apresentam sobre diferentes aspectos da sua vida profissional, intimamente relacionados com a cultura matemática dominante, bem como a forma como aquelas podem intervir no modo de estar, ser e agir na sua actividade, têm vindo a merecer, desde há alguns anos a esta parte, uma atenção, também ela muito especial, de diversos investigadores (e.g. Baroody, 1993; Borralho, 2001; Cabrita, 1998; Canavarro, 1993; Delgado, 1993; Fennema, 1972, 1982; Fennema & Frank, 1992, Guimarães, 1988, 2003; Piscarreta e César, 2001; Raínho, 1997; Ribeiro, 1995; Serrazina, 1991, 1993; Vale, 2000) que têm, no entanto, chegado a conclusões algo contraditórias nalguns aspectos.

Mesmo assim e não obstante os avanços já verificados quer ao nível das reformas curriculares quer ao nível das recomendações metodológicas, na prática, o panorama não tem sofrido alterações significativas. Pelo contrário, algumas investigações (Borralho, 2001; Duarte, 1993; Guimarães, 1988; Loureiro, 1992; Ponte 1992a, Ponte e Serrazina, 2004; Ribeiro, 1995) apontam no sentido de que a Matemática continua a ser uma disciplina: que se ensina de uma forma mais ou menos rotineira sucedendo-se, sistematicamente, os momentos de prática aos de exposição de assuntos abordados de forma estanque, dentro da matemática, e sem conexões com outras áreas disciplinares e com a própria vida diária (Guimarães, 2003; Ponte, 1992a; Serrazina, 1991; Veloso, 2004); onde, raramente, se confrontam os alunos com situações significativas (Cabrita, 1998; Tavares, 1998; Veloso, 2004); onde, raramente, se formulam questões que conduzam à reflexão e à discussão (Menezes, 1995; Raínho, 1997); onde, raramente, se utilizam materiais didácticos os quais poderão contribuir para a promoção de novas e melhores relações com a Matemática (Ribeiro, 1995; Serrazina, 1991); onde, raramente, se utilizam calculadoras e/ou computadores como tecnologias inovadores e com potencial mundialmente reconhecido e recomendado (e.g. E.R.T, 1997; Despacho 139/ME/90 de 16 de Agosto ‘Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico’) conduzindo a um “cenário verdadeiramente alarmante” (Raínho, 1997: 8) legitimando a ideia de que, de facto, os sinais de mudança relativos a práticas de qualidade são, por enquanto, “tímidos e pouco

conclusivos” (Ponte & Serrazina, 2004: 12). Na verdade, investigações recentes (e.g. Borralho, 2001; Guimarães, 1988; Guimarães, 2003; Monteiro, 1992; Ribeiro, 1995; Serrazina, 1993; Vale, 2000) realizadas com professores de Matemática onde, naturalmente, se incluem professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, apontam no sentido de que a Matemática é, ainda, entendida como uma disciplina acabada, estática, fechada, pouco criativa, alicerçada no cálculo e nos algoritmos, uma ciência pura onde nada há para descobrir ou construir e sem qualquer relação com a realidade. Assim entendida, torna-se compreensível que muitos professores não proporcionem, aos seus alunos, oportunidades e estímulos para construírem, por eles próprios, ideias matemáticas poderosas, raramente utilizem, nas suas aulas, materiais didácticos, nomeadamente do tipo manipulável, computadores ou calculadoras e que, quando utilizados, tendem a constituir um apoio à transmissão dos conteúdos pelo professor. Argumentam os mais pessimistas que os materiais se poderão justificar numa fase inicial mas que, a pouco e pouco, se devem abandonar porque, no entender desses professores, o mais importante é promover capacidades cada vez mais aperfeiçoadas de abstracção. No que diz respeito ao computador e apesar da sua evolução quase histórica, também se argumenta que promove preguiça e bloqueio mentais, isolamento e dependência comprometendo o desenvolvimento de capacidades como, por exemplo, de cálculo e de raciocínio e, ainda, dificulta a socialização dos alunos.

Estes conjuntos de razões, a par de variadíssimas outras, podem estar na origem de uma liminar rejeição de tudo o que, no entender desses professores, não contribua, na sua perspectiva, para se atingirem os objectivos educacionais pré-defenidos para a Escola, de uma forma geral, e para os objectivos de uma dada disciplina, de uma forma mais particular e que são indissociáveis do cumprimento do programa, entendido, quase exclusivamente, como cumprimento da abordagem dos conteúdos.

Uma deficiente formação que dificulta o entendimento pleno do programa em todas as suas valências, aliada a constrangimentos de várias ordens implica, ainda, que as últimas temáticas abordadas nos manuais escolares, material que reflecte e condiciona toda a actuação do professor (Choppin, 1995, 1999; Fraga, 1988; Mansutti, 1993), raramente sejam (devidamente) exploradas. Nesta perspectiva, um dos capítulos mais penalizados é o da Geometria, não obstante a sua importância.

Assiste-se a uma tentativa desesperada para mudar este estado de coisas: instituem-se diversificados modelos de formação inicial e contínua; no âmbito das associações profissionais (e.g. APM, NCTM), discute-se, sobre as vantagens da flexibilização curricular e sobre a autonomia dos professores; a investigação sucede-se e procura intervir, nomeadamente, nas práticas, estudando as representações e admitindo que, de uma forma ou de outra, estão ligadas entre si. Porém, o panorama não é, ainda, animador. A formação inicial não prepara efectivamente o professor para o desempenho das suas funções e quem depositou alguma esperança na formação contínua começa a perdê-la já que o modelo mais seguido por quem a propõe e a procura, se encaminhou para um modelo escolástico – o mais fácil de implementar – começando a dar-se conta de certas fragilidades e a propor-se uma contextualização da formação, levando a acreditar que também não tem tido muito sucesso.

2. Problema e objectivos da investigação

Pese embora o risco que comporta a afirmação, a qualidade de um professor traduz-se, em grande medida, nas suas competências para dar respostas adequadas às exigências sociais que foram e continuam a ser diferentes, ao longo da história, por outras palavras, nas suas competências para contribuir para a formação de pessoas críticas e reflexivas, capazes de se adaptar à sociedade ao mesmo tempo que são capazes de nela intervir e de a modificar favoravelmente.

Apesar dos notáveis progressos que se verificam ao nível das recomendações, explícitas ou implícitas, relativamente à formação dos professores de Matemática (e.g. Departamento de Educação Básica 1998, 2001; NCTM, 1989, 1991, 2000) a situação não se pode considerar satisfatória. A evolução é, regra geral, muito lenta porque nela intervêm necessariamente muitos factores. A par de uma cultura matemática dominante que influencia a construção de representações acerca do papel e funções do professor e do aluno e que, por sua vez, podem influenciar as práticas de sala de aula, podem, igualmente, existir influências noutros sentidos. Por outras palavras, podem as práticas influenciar as representações dos próprios professores e doutros indivíduos (pais, encarregados de

educação, alunos, cidadãos em geral) contribuindo para a manutenção da cultura matemática existente.

No entanto o ciclo poderá ser permeável a factores externos que, suficientemente convincentes, poderão contribuir para a construção de uma nova cultura matemática.

Este projecto enquadra-se no espírito do projecto “As TIC e a Construção duma (nova) cultura Matemática” em desenvolvimento na Universidade de Aveiro no âmbito do Centro de Investigação *Didáctica e Tecnologia da Formação de Formadores* admitindo, como princípio, que as Tecnologias da Informação e Comunicação¹, enquanto suporte de actividades significantes, podem desempenhar um papel importante nas influências que reciprocamente se podem admitir entre uma cultura matemática dominante, representações e práticas lectivas, potenciando uma nova cultura matemática e tecnológica.

Esquemáticamente:

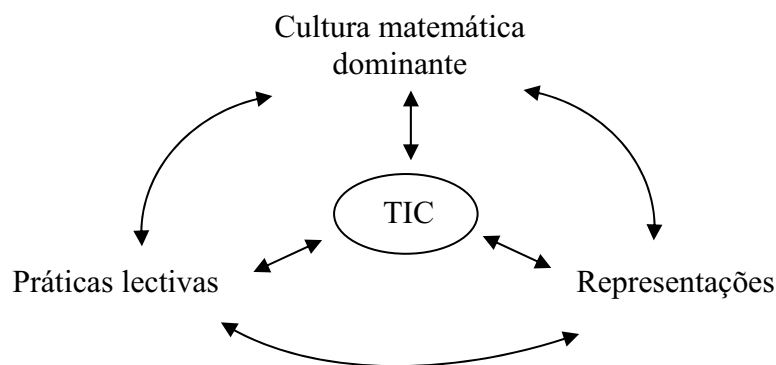


Figura 1. Esquema ilustrativo do sentido das influências exercidas entre representações, práticas lectivas, cultura matemática e TIC.

Naquele projecto parte-se do princípio de que: i) uma sólida Educação Matemática (e Tecnológica) contribui para melhorar a qualidade de vida de todos os cidadãos; ii) existem dificuldades de natureza diversa para que a Escola contribua para a construção duma cultura tecnológica que ultrapasse os aspectos lúdicos e tecnicistas e duma cultura matemática que ultrapasse o carácter instrumental, académico e descontextualizado e iii) o

¹ Note-se que se encaram as TIC não só pelo prisma técnico ou funcional mas, essencialmente, pela dimensão mais interessante – a substantiva e intencional.

envolvimento activo e afectivo dos alunos no processo de construção do conhecimento pode contribuir, de forma inovadora, para uma cultura sustentada dialeticamente por representações e práticas que mutilam a capacidade dos cidadãos para se sentirem à vontade perante as incertezas e as mudanças.

Considerando as influências recíprocas e dialécticas entre cultura matemática, representações e práticas de ensino e, ainda, que:

- a natureza das representações é dinâmica, constituem-se desde cedo e que evoluem constantemente incorporando novas perspectivas, reformulando e modificando ideias;
- paralelamente ao *background* matemático de cada professor, a experiência que se tem enquanto aluno desempenha um papel importante na formação e reformulação das representações que se criam acerca da matemática;
- as representações que os professores apresentam sobre a matemática podem ter origem essencialmente na sua formação inicial;
- alguns investigadores (Baroody, 1993; Borralho, 2001; Cabrita, 1998; Fennema, 1982; Fennema e Frank, 1992; Guimarães, 2003; Piscarreta e César, 2001; Ponte, 1992a; Thompson, 1984; Rainho, 1997; Serrazina, 1993; Vale, 2000) encaram a possibilidade de mudança das práticas dos professores a partir do conhecimento que se possa ter e das relações que se possam estabelecer entre as representações e as práticas e, finalmente que,
- quanto mais for investigado acerca das representações dos professores, sobre a matemática e sobre o ensino da matemática, em melhores condições se fica para perceber como estas se formam e se modificam

a investigação desenvolvida perseguiu como principal objectivo averiguar em que medida a frequência, por futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, de uma disciplina com uma vertente predominante de formação vocacionada para a para a resolução de problemas/situações problemáticas significativas em geometria, utilizando a ferramenta informática Cabri-Géomètre, contribuía para uma evolução das representações essencialmente acerca da matemática e do seu processo de ensino e de aprendizagem, em especial da geometria e do uso do computador, para uma abordagem mais adequada, significativa e criativa da geometria, por parte desses futuros professores e, em última instância, para a construção de uma nova cultura matemática.

Os resultados desta investigação serão de extrema importância para aqueles que, tal como nós, estão envolvidos na formação académica pessoal e profissional de professores, numa tentativa de promover a melhoria da educação matemática na sala de aula, traduzindo-se os resultados desta investigação em novas propostas e recomendações de actividades significativas e inovadoras, complementando outras investigações enquadradas pelo mesmo projecto em desenvolvimento naquela Universidade.

A necessidade e importância do desenvolvimento de projectos de investigação que contribuam, com alguma segurança, para o desenho e implementação de programas de formação (inicial) de professores mais consentâneos com os desafios, sempre renovados e renováveis, que a sociedade do conhecimento, da informação e da comunicação e altamente matematizada, nos vai, sistematicamente, impondo é, acreditamos, inquestionável.

Assim, num determinado contexto social, parece relevante caracterizar a cultura matemática dominante de:

- a) alunos que frequentam o 1º Ciclo do Ensino Básico;
- b) pais/encarregados de educação desses mesmos alunos;
- c) professores cooperantes
- d) alunos estagiários desses professores cooperantes.

Mais concretamente, parece-nos importante a) caracterizar as representações que os diversos intervenientes apresentam sobre a matemática, o seu ensino e sobre o papel atribuído ao computador no processo de ensino e de aprendizagem em particular no capítulo da Geometria; b) estabelecer uma articulação entre os pontos caracterizados anteriormente e aquilo que, efectivamente, se passa em contexto de sala de aula; e, finalmente, perceber as alterações verificadas ao nível das representações e das práticas dos futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, induzidos pela frequência de uma disciplina do Curso de Formação Inicial predominantemente vocacionada para a utilização do computador em contexto educativo, as quais estarão ao serviço da construção duma nova cultura matemática.

Tendo em conta as finalidades e o contexto do estudo optou-se por uma abordagem do tipo qualitativo na variante de estudo de caso. Tal estudo foi desenvolvido no terreno ao

longo de um ano lectivo e meio e envolveu futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, respectivos professores cooperantes e supervisores, alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico e respectivos pais/encarregados de educação.

Um estudo prévio, no âmbito da frequência de uma disciplina onde puderam desenvolver destrezas de trabalho com o *Cabri-Gèomètre*, permitiu uma caracterização inicial dos formandos, principalmente no que respeita: às suas representações sobre a natureza da Matemática; o que, para eles, significa ‘saber Matemática’; o papel de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico; o ensino desta disciplina; o papel do computador no processo de ensino e de aprendizagem, nomeadamente no campo de Geometria. Permitiu, também a caracterização do ponto de vista das suas representações sobre os mesmos aspectos, os demais intervenientes.

Posteriormente, alguns formandos frequentaram no 4º Ano do Curso de Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico uma disciplina de opção onde lhes foi proporcionada formação científica e pedagógica e, no âmbito da qual, lhes foram propostas tarefas matemáticas significativas cuja resolução recomendava a utilização da ferramenta informática – *Cabri-Géomètre*. Nesta fase foram seleccionados 4 alunos que foram novamente estudados e acompanhados na sua Prática Pedagógica, uma disciplina anual, com carga horária de 17 horas semanais ao longo de 30 semanas. No final do ano estes formandos foram novamente estudados.

3. Estrutura da tese

O trabalho que resultou do projecto de investigação desenvolvido está organizado em três partes principais – Contexto Teórico, Contexto Preparatório e Contexto Experimental.

O Contexto Teórico admite dois capítulos subordinados, respectivamente, aos temas: *O processo de ensino e de aprendizagem da Matemática na actual configuração de Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico* e *O processo de ensino e de aprendizagem da Geometria no 1º Ciclo do Ensino Básico numa era tecnológica*.

No Capítulo I discutem-se os conceitos de *Escola*, *Cultura* e *Professor* e reflecte-se sobre o papel da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico na sociedade

contemporânea. Explicitam-se, ainda, algumas das principais teorias acerca da natureza e epistemologia da matemática para se defenderem as correntes, mais recentes, falibilista e quase-empiricista. Finalmente, assume-se a importância de que o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática assente na teoria *construtivista* e, principalmente, nas perspectivas *construcionista*, *sócio-construtivista* e *construtivista comunal*, e comenta-se as mais recentes orientações para a abordagem desta disciplina ao nível do do 1º Ciclo do Ensino Básico.

No segundo capítulo, depois de se justificar a importância da geometria, critica-se o que tem sido o ensino e aprendizagem, designadamente em Portugal, e defendem-se as mais recentes tendências e recomendações para a Geometria. No ponto seguinte – *O Cabri-Géomètre e o processo de ensino e de aprendizagem da geometria no 1º Ciclo do Ensino Básico* – resume-se a retrospectiva histórica acerca da utilização do computador na sala de aula destacando a experiência, pioneira, do Projecto MINERVA e de outros que lhe sucederam. De seguida denunciam-se fases distintas do uso do computador e, finalmente, reflecte-se sobre e defende-se a utilização de Ambientes Dinâmicos de Geometria Dinâmica para abordar esta área da matemática, desde o início da escolaridade básica.

No terceiro capítulo, que compõe o Contexto Preparatório, caracteriza-se o *estado da arte* no que respeita a alguns aspectos da cultura matemática e tecnológica dominante, nomeadamente, representações sobre: a) a Escola e o papel do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico; b) a matemática e o seu ensino e aprendizagem no 1º Ciclo do Ensino Básico; c) o ensino e a aprendizagem da geometria e, finalmente, d) o computador no processo educativo manifestadas por pais/encarregados de educação, professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e formandos da Licenciatura em *Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Pretendia-se averiguar em que medida tais representações se aproximam ou se afastam do entendimento que hoje se tem de tais valências.

No capítulo seguinte, Capítulo IV, procuramos justificar as opções metodológicas bem como o *design* experimental seguido. Aí descrevemos as etapas experimentais, a selecção dos participantes, as técnicas e instrumentos utilizados bem como o modo como se procedeu para a análise e tratamento dos dados.

O Contexto Experimental congrega quatro capítulos. No Capítulo IV – Metodologia – justificam-se as opções metodológicas e explicita-se o *design* experimental seguido; caracterizam-se as principais etapas do estudo e o tipo de tratamento a que foram

submetidos os dados recolhidos. Ainda se denuncia qual o programa de formação implementado no âmbito desta investigação bem como o molde em que decorreu a prática pedagógica em que estiveram envolvidos, de forma directa, os formandos e, de forma indirecta, os alunos, os pais/encarregados de educação desses alunos e os professores cooperante e supervisor. Para enquadrar os *casos* de estudo, no Capítulo V – Contexto Experimental – caracteriza-se a turma onde os formandos estavam inseridos, os pais/encarregados de educação dos alunos da Escola onde decorreu uma parte da experiência, a professora cooperante e o professor supervisor, procuramos a sua caracterização do ponto de vista das representações acerca da Escola; do papel do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico; da matemática e do seu ensino e aprendizagem; da geometria e do seu ensino e aprendizagem e, ainda, da utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

No capítulo VI, depois uma breve apresentação de cada uma das quatro formandas que constituíram os *casos* de estudo, explicitam-se as suas representações iniciais sobre a Escola e as principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico; a matemática, o seu ensino e aprendizagem; o ensino e aprendizagem da geometria e o computador no processo educativo. Com base em aulas assistidas algumas das quais são descritas e comentadas, procura-se estabelecer algumas relações entre as suas representações e as respectivas práticas e a evolução destas. Finalmente, também se tenta interpretar a evolução nas representações.

No Capítulo VII discutem-se as principais conclusões, referem-se algumas limitações e avançam-se algumas recomendações.

CONTEXTO TEÓRICO

**CAPÍTULO I – O processo de ensino e de aprendizagem da
Matemática na actual configuração de Escola
do 1º Ciclo do Ensino Básico**

**CAPÍTULO II – O processo de ensino e de aprendizagem da
Geometria no 1º Ciclo do Ensino Básico numa
era tecnológica**

CAPÍTULO I

1. A Escola na sociedade contemporânea

A Escola, enquanto organização social, formalmente instituída, persegue objectivos específicos. Apesar de se considerar que a sua finalidade “por excelência [...] é o ensino e o ofício primeiro do professor é ensinar” (Guimarães, 2003: 1) muitos autores (e.g. Benavente, 2002; Costa, 1996; Cortesão, 2000; Figueiredo, 2000; Fleuri, 2001; Nóvoa, 1995; Patrocínio, 2002; Perestrelo, 2001; Perrenoud, 2002; Sampaio, 1999) insistem na necessidade de se compreenderem as dimensões e o alcance de tal finalidade à luz do que é hoje o entendimento geral sobre o conceito de Escola, cultura e professor. Na verdade, ainda que se considere que o “ensino é, fundamentalmente, um processo de comunicação pelo qual o conhecimento disciplinarmente instituído em diversas áreas é transmitido de geração em geração ao longo das épocas” (Guimarães, 2003: 2) ocupando o professor, neste processo, um lugar de destaque, encaramos (tal como o autor citado) como redutor e antinatural, confinar às quatro paredes de uma sala de aula (tanto no sentido de fora para dentro como no sentido contrário) tudo o que aí se passa, desligando-a dos elementos que caracterizam uma dada época. Tal atitude conduzir-nos-ia, inevitavelmente, a uma compreensão parcelar da realidade educativa que, embora útil, nos parece frágil no contexto de um fenómeno que, também, consideramos complexo e mais abrangente.

1.1. Escola

Qualquer sistema educativo é, na opinião de muitos investigadores (e.g. Canavarro, 2003, Galhardo et al., 1987; Nóvoa, 1995; Perestrelo, 2001; Valentinni, 1979), o reflexo da sociedade em que se insere e a projecção das linhas mestras da sua evolução. Esta relação

escola-sociedade tem influências determinantes no modo como é encarado o papel do professor e, em consequência disso, na formação de que este deve ser objecto. A este propósito, por exemplo, Pérez Gómez (1992), refere-se à formação de professores como sendo um domínio profundamente dominado e determinado pelos conceitos de Escola, ensino e currículo prevalecentes em cada época, ligação que, para este autor, se apresenta cada vez mais complexa, à medida que nos aproximamos dos tempos modernos.

Numa retrospectiva histórica elaborada por Mialaret (1981) podemos identificar diferentes papéis desempenhados pela Escola desde a época do Renascimento, altura que o autor caracteriza como de extraordinária expansão dos limites do conhecimento humano, até ao papel que hoje desempenha caracterizado, segundo o mesmo autor, por ideais de igualdade, de justiça e de democracia, onde a tecnologia científica e os *mass-media* são cada vez mais importantes.

Em Ribeiro (1995), com base numa revisão de literatura, afirma-se que, ao longo deste espaço de tempo, a Escola foi chamada a desempenhar os mais diferentes papéis. A preparação dos jovens no sentido de os manter fiéis à monarquia (perspectiva política) e de luta contra as reformas (perspectiva religiosa), foram perspectivas que vigoraram até por volta do século XVIII, altura em que o Estado substituiu a Igreja como entidade da tutela dos professores. A necessidade de preparar os mesmos jovens num contexto de desenvolvimento das ciências da natureza e das ciências experimentais determinada pelo movimento dos enciclopedistas (perspectiva cultural) e ainda exigências determinadas pelo desenvolvimento das grandes indústrias (perspectiva económica) foram, entre outros, factores que determinaram os papéis que, em certos momentos, a Escola foi chamada a desempenhar.

Para além do papel que a sociedade, de alguma forma, propõe (ou impõe) à Escola esta foi, também, na opinião de Moura (1993), o reflexo das tendências teóricas ou áreas do conhecimento predominantes em diferentes épocas ou, como dizem Galhardo et al. (1987), “o reflexo de tensões sociais, de ideologias contraditórias e de lutas de interesses” (22).

Em Portugal assistimos à consolidação de um sistema escolar básico e obrigatório que já tem cerca de 160 anos (Moreira, 2003) baseado numa centralização, por parte do Estado, dos conteúdos a estudar nas Escolas e a uma delegação, na corporação docente, do poder de intervenção pedagógica deixando de fora a intervenção dos pais e da restante

comunidade cuja intervenção “foi encarada como uma espécie de intromissão, na melhor das hipóteses tolerada com alguma resignação” (Nóvoa, 1995: 33).

Nos últimos anos, contudo, temos assistido a uma revalorização da Escola enquanto objecto de estudo (e.g. Lima, 1996; Nóvoa, 1995; Stoer, 1994) o que tem conduzido, na opinião de Lima (1996), a alguns projectos de investigação e intervenção, sobretudo a partir da década de oitenta. Este investigador, referindo-se a alguns dos trabalhos desenvolvidos (eg. Barroso, 1995; Benavente, 1990; Galego, 1993) considera-os “suficientemente esclarecedores quanto ao interesse e ao potencial encerrados nesta orientação analítica” (28).

De igual forma, também Nóvoa (1995) defende que “as escolas constituem uma territorialidade espacial e cultural, onde se exprime o jogo dos actores educativos internos e externos” (16) justificando, desta forma, o esforço que, nos últimos anos, alguns investigadores têm desenvolvido com o objectivo de a perceber enquanto organização socialmente instituída. Tais estudos têm conduzido a metáforas², todas elas muito ricas sob o ponto de vista analítico, ao mesmo tempo que traduzem perspectivas, porventura complementares, sobre a forma como esta é encarada e as funções que os seus actores desempenham. Como diz Canavarro (2003), “compreender as culturas de escola é essencial para compreender o trabalho dos professores [...] para além de enquadrarem o trabalho do professor, de serem palco da construção de significados das suas práticas, e influenciarem o seu desenvolvimento profissional, as culturas profissionais têm ainda um papel importante: o de filtrarem a mudança educativa”. (101)

Costa (1996), considerando que “a escola, enquanto organização, constitui, seguramente, umas das áreas de reflexão educacional que se tornou visível nos últimos tempos” (7), num trabalho, na sua opinião, ainda em aberto e onde se propõe analisar algumas metáforas e imagens associadas à organização escolar, identifica antecedentes e pressupostos teóricos subjacentes a cada uma dessas imagens.

Começando por identificar algumas propostas para definir o conceito de ‘organização’ deixa claro que uma definição, universalmente aceite, está longe de ser conseguida porquanto, “a definição de organização assume conotações diferenciadas em função das perspectivas organizacionais que lhe dão corpo [...] que enformam os diversos posicionamentos, encontrando-se, por isso, cada definição de organização vinculada aos pressupostos teóricos dos seus proponentes” (12).

² Escola como ‘organização’, ‘burocracia’, ‘organização anárquia’ são apresentadas por Bell (1990). Para mais pormenores consultar, também, Teixeira (1995).

Teixeira (1995), considerando ser necessário delimitar, tanto quanto possível, o conteúdo que damos ao conceito organização, adopta uma proposta de Hall (1984):

Uma organização é uma colectividade com uma fronteira relativamente identificável, uma ordem normativa, escalas de autoridade, sistemas de comunicação e sistemas de coordenação e afiliação; essa colectividade existe numa base relativamente contínua num ambiente e compromete-se em actividades que estão relacionadas, usualmente, com um conjunto de indivíduos. (5)

Conciliando duas das definições apresentadas e que pertencem, respectivamente, a Etzioni (1984) e Worsley (1977), Costa (1996) também acaba por considerar que uma ‘organização’ é uma unidade social ou agrupamento intencionalmente construído, aparentemente persistente no tempo, a fim de atingir objectivos específicos.

A Escola, enquanto organização e independentemente dos contornos adoptados para a definição do termo – já que será difícil encontrar alguma que não seja aplicável à escola (Lima, 1992, citado por Costa, 1996) – resultou, no tempo e no espaço, de necessidades várias, porventura radicadas na sociedade e com objectivos que, sendo específicos, traduzirão, ainda que de forma implícita, formas diversas de entendimento dos objectivos e metas que norteiam, em cada momento histórico, essa mesma sociedade.

Bertrand e Valois (1994) confirmam esta ideia quando afirmam que as organizações escolares, enquanto sistemas, “possuem uma certa autonomia mas são também os componentes de um todo muito mais vasto chamado sociedade” (13) ou que:

A organização educativa é um sistema que, com auxílio de diversas estratégias, busca fins definidos pela sociedade. As suas actividades são determinadas, em grande parte, pelo paradigma sociocultural dominante, de tal forma que tende sobretudo a reproduzi-lo. (37)

Desta forma, estes autores deixam transparecer alguma forma de ‘hierarquia’ que coloca a organização escolar num patamar de relativa inferioridade, mesmo que se admita que ela possa “procurar fins diferentes daqueles ditados pela sociedade... [...] e intervir na sua evolução” (37).

O seu estudo, enquanto tal, foi, ao longo de algum tempo, subalternizado relativamente a outros domínios de investimento predominante nas ciências da educação – aluno, turma ou sistema educativo. No entanto “tornou-se, nos tempos recentes, um objecto de estudo privilegiado [...] senão o objecto de estudo dominante das ciências da educação”

(Costa, 1996: 19) constituindo, a sua estrutura organizacional e funcional, os objectos de estudo por excelência.

Na senda do estatuto de escola eficaz e após um percurso caracterizado pela adopção de diferentes modelos organizacionais (e.g. racional, estrutural, de recursos humanos e sistémicos, etc.) que, na opinião de Nóvoa (1995), retiraram aos actores educativos o papel de protagonistas, assiste-se à adopção de modelos políticos que, numa opinião por ele partilhada, “introduziram novos conceitos (poder, disputa ideológica, conflito, interesses, controlo, regulação, etc.) que enriqueceram a análise das organizações escolares” e os modelos simbólicos que “vieram pôr a tónica no significado que os diversos actores dão aos acontecimentos e no carácter incerto e imprevisível dos processos organizacionais mais decisivos” (25). Estes modelos, ao valorizarem o significado que cada um dos intervenientes no processo educativo atribui aos acontecimentos, ao que se passa dentro e fora da Escola, quem os protagoniza, de que forma, com que finalidades e quais as repercussões, trouxeram para a mesa das discussões outros conceitos como, por exemplo, o conceito de cultura de Escola (Nóvoa, 1995).

1.2. Cultura

Lima (2002) afirma que “quase todas as principais concepções existentes sobre a cultura das escolas são essencialmente *idealistas* (itálico no original) no sentido de que representam a cultura como quadros interpretativos que permitem conferir significado aos comportamentos dos actores, em vez de comportamentos propriamente ditos” (18) e dá, como exemplo, os trabalhos de Feinman-Nemser e Floden (1986) onde se define a cultura dos professores como o conhecimento que estes utilizam para definir as suas situações de trabalho, e outros casos onde se coloca a ênfase nas representações, e nos valores e onde se ignoram as práticas:

Estas diversas perspectivas têm em comum o facto de ignorarem as práticas (por exemplo, os costumes, os rituais e as cerimónias) como parte integrante do sentido antropológico original do termo *cultura*. (itálico no original) (18)

Uma definição do conceito que englobe, simultaneamente, representações e actos é apresentada por Trice e Beyer (1993) (citados por Lima, 2002). Segundo estes investigadores, cultura é um “fenómeno colectivo que incorpora as respostas das pessoas

às incertezas e ao caos que são inevitáveis na experiência humana” (19) distinguindo-se duas categorias principais de cultura:

Os autores distinguem duas categorias principais de cultura: *substância* (“sistemas particulares de crenças emocionalmente investidos aos quais chamamos ideologias”) e *formas* (“entidades observáveis, incluindo acções, através das quais os membros de uma cultura exprimem, afirmam e comunicam uns aos outros a substância da sua cultura”). (ib: id).

Hamilton e Richardson (1995) (também citados por Lima, 2002) definem cultura como “o conhecimento socialmente partilhado e transmitido do que é e devia ser, simbolizado em actos e artefactos” (ib: id).

Para Fernandes (2001) o que caracteriza a cultura de uma determinada sociedade e/ou grupo social “é a maneira de se conceber a vida, de a organizar e de a viver” (102) o que pressupõe, para este autor, que esta esteja em permanente evolução e resulte de uma pluralidade de sub-culturas³ constituídas por dois traços fundamentais: traços espirituais (ideias, crenças, usos, costumes, valores, formas e códigos de comunicação, conhecimentos, aspirações, ambições, expectativas e estratégias de promoção social) e traços materiais (técnicas utilizadas, utensílios de uso corrente, instrumentos e meios de produção, realizações materiais e obras criadas).

Nóvoa (1995), a propósito das organizações escolares, afirma que “ainda que estejam integradas num contexto cultural mais amplo, produzem uma cultura interna que lhes é própria e que exprime os valores (ou os ideais sociais) e as crenças que os membros da organização partilham” (29). Esta cultura interna, fruto das interacções desenvolvidas no seu seio, protagonizada pelos mais diversos intervenientes que aí traduzem alguns dos aspectos que lhes são particulares deve, mesmo admitindo-se alguma persistência no tempo, ser considerada vulnerável ao mesmo tempo que pode, ela própria, vulnerar o tecido social mais amplo em que está inserida. Entre ambas existe uma ténue membrana osmótica permeável nos dois sentidos. Gray (1990), afirma que:

O que acontece nas organizações formais acontece nas organizações informais. As organizações formais são associações de indivíduos ao serviço de propósitos sociais amplos mas no fundo tendo que lidar com as exigências individuais. As organizações são criadas pelos seus membros, não têm uma

³ A utilização do termo ‘sub-cultura’ impõe alguma prudência na medida em que pode conduzir a um entendimento de uma forma subalterna de cultura, um nível de cultura hierarquicamente inferior ou uma cultura mais pequena quando, em nossa opinião, a utilização deste termo decorre, tão só, de uma simplificação de designações.

preexistência formal inerente; não são descobertas, são criadas e, sendo criadas pelas pessoas, são criaturas mesmo quando se comportam como a criatura de Frankenstein que parece ser mais poderosa que o seu criador. (145)

Da mesma opinião é Warnier (2000) quando, reconhecendo que não existe nenhuma sociedade ou organização social no mundo que não possua a sua própria cultura, afirma que “uma cultura não pode viver nem transmitir-se independentemente da sociedade que a alimenta” (11).

Encarada a Escola como um palco onde coexistem diferentes actores, cada um deles com percursos de vida, conhecimentos, costumes e representações – uma espécie de sub-cultura pessoal como lhe chama Godson (1990) – que podem ser (na maior parte dos casos são) diferentes, partilham rituais e hábitos, disputam lideranças, interesses e ideologias, em suma, interagem, configura um cenário cujo estudo é complexo (Lima, 2002). Em primeiro lugar porque, como diz Iturra (1997), “quem vai à escola é a genealogia e não o indivíduo” (12) e, como diz Benedict (2002), “não há ninguém que veja o mundo com uma visão pura de preconceitos” (14) ou, ainda, como diz Gramsci (1978) citado por Perestrelo (2001) “a consciência da criança não é algo individual [...] é o reflexo da fracção da sociedade civil da qual participa, das relações tais como elas se concentram na família, na vizinhança, na aldeia, etc.” (13). Assim, cada um desses intervenientes (professores, alunos, funcionários, pais e outros) veicula, para essa estrutura formal, uma diversidade muito grande de percursos de vida, conhecimentos, crenças, valores e representações cuja convergência pode ser, como diz Williams (1994) “em tudo igual a outras convergências, e inclui, pelo menos, tantas colisões e fricções como entendimentos genuínos” (9). Por outro lado, também porque “os conhecimento, os valores, as normas e os padrões dominantes de comportamento destes actores sociais são difíceis de identificar: não estão disponíveis à observação directa e organizam-se de modos diversos e complexos” (Lima, 2002: 20).

É, pois, num contexto de diversidade cultural que se cruza na Escola que, cada vez mais, se reconhece a necessidade de compreensão da cultura profissional do professor (como se cria e desenvolve, como se organizam profissionalmente, como encaram a sua profissão, como se relacionam com a Escola, os colegas e o currículo, etc.) mas, também, a necessidade de se compreender melhor o ‘costume’ individual como forma de compreensão do ‘costume’ colectivo – “a ciência do costume” como lhe chama Benedict

(2002). É, também, num contexto de diversidade cultural e, um pouco, à luz da ‘ciência do costume’ que Benavente (2002) entende que “as políticas de ensino [...] jamais poderão contribuir para mais qualidade de ensino se o país não se modernizar e desenvolver, se cada um (professor, pai, autarca, aluno) não se responsabilizar pelo seu trabalho e passar o tempo a «culpar» os outros” (disponível a 14/6/2002 em <http://dn.sapo.pt/radiografia/educação/AnaBenavente.htm>). Do mesmo modo, Reis (2003), referindo-se a problemas relacionados com o ensino e a aprendizagem de uma disciplina em particular – a Matemática –, defende que, tal não pode ser encarado “desligando-o de problemáticas mais vastas, nomeadamente a da situação portuguesa, em geral, e a do sistema educativo, em particular” (101).

Com efeito, para se compreender o que se passa nas Escolas, como, o quê e o porquê do que se ensina, bem como o que se aprende, como e para que serve, parece não ser suficiente ocuparmo-nos dos professores. Moreira (2003) afirma que, “com a generalização da escolaridade obrigatória a família começou a dividir com a escola a educação das crianças [e que] o sistema educativo, através de decretos e leis, tem vindo a chamar a si, de forma progressiva, a participação dos encarregados de educação e da comunidade em geral” (4-5).

Benavente et al. (1994) referidos por Moreira (2003) afirmam que:

Se durante muito tempo foi admitida e incontestada a separação entre os domínios e as atribuições da instituição familiar e a instituição escolar, assiste-se, sobretudo nos últimos vinte anos, a uma transformação no sentido de esbatimentos das fronteiras e do progressivo alargamento das atribuições da escola. (5)

Por outras palavras, parece-nos claro que a finalidade principal com que foi instituída a Escola é ensinar. Mas, tal finalidade, parece, cada vez mais diluída por outros intervenientes e cada vez menos da responsabilidade exclusiva do professor. Benavente (2002) deixa claro que a qualidade de ensino depende do professor. Contudo, não isenta de responsabilidades os pais, os alunos e outros agentes que, directa ou indirectamente, o podem influenciar. É que, como diz, também, Carmona (1992), “o professor não existe isolado e a sua actividade tem de ser equacionada no contexto mais amplo das actividades desempenhas pelo homem” (3), ou seja do seu ambiente cultural. A cultura fornece, como diz Benedict (2002), a matéria-prima de que o indivíduo faz a sua vida. Se ela é pobre, o indivíduo sofre; se é rica o indivíduo tem a probabilidade de aproveitar as oportunidades

que se lhe oferecem. Utilizando as suas palavras: “Nenhum indivíduo pode atingir só o limiar das suas potencialidades sem uma cultura em que participe” (Benedict, 2002: 278).

Não podemos ignorar, pois, que o professor, considerado como peça fundamental de um qualquer sistema educativo é, ele mesmo, um ser humano, simultaneamente produto e produtor de cenários mais complexos e abrangentes onde, pacífica ou conflituosamente, se cruzam, se filtram e porventura se criam e recriam conhecimentos, costumes, rituais, hábitos, práticas e também representações sobre os mais variados aspectos da sua vida pessoal e profissional, ou seja, os elementos culturais em que se insere (Wilder, 1998) e que vão condicionar todo o processo de ensino e, por essa via, a aprendizagem dos alunos.

Nóvoa (1995), referindo os estudos de alguns investigadores (Bourdieu, 1964; Coleman, 1966; Passeron, 1967) argumenta que as variáveis sociais, culturais e familiares interferem no sucesso dos alunos e afirma que, “no decurso dos últimos vinte e cinco anos, a investigação educacional demonstrou de forma inequívoca a impossibilidade de isolar a acção pedagógica dos universos sociais que a envolvem” (15). A ideia que este investigador deixa transparecer aponta no sentido de que o investimento feito (ou a fazer) com vista à identificação e análise de um factor de (in)sucesso – o professor – pode ser insuficiente uma vez que, no acto educativo, estão envolvidos outros actores sociais que lhe conferem uma dimensão mais ampla e complexa, uma dimensão social e cultural.

1.3. O Professor

A função do professor⁴, encarado como o profissional que corporiza as orientações que, em cada momento histórico, determinam as funções da Escola, é frequentemente definida e apresentada sob a forma de imagens e de metáforas. Cada uma destas metáforas tem subjacente, segundo Mialaret (1981), para além de uma determinada representação de Escola, uma teoria do conhecimento e da transmissão da informação, bem como uma representação das relações entre teoria e prática, entre investigação e acção. Exemplos dessas metáforas são o professor como *transmissor de conhecimentos*, como *modelo de comportamento*, como *técnico*, como *executor de rotinas*, como *planificador* ou como *sujeito que toma decisões e resolve problemas*.

⁴ Independentemente de se poderem identificar outras funções ou cargos atribuídos aos professores para além da função lectiva como, por exemplo, Director de Turma, Coordenador de Agrupamento/Departamento disciplinar, Gestor de instalações ou membros do Conselho Executivo (Seco, 2002), no âmbito desta dissertação restringir-nos-emos à função lectiva.

Através de um inquérito levado a cabo no Québec e a que Mialaret (1981) faz referência, podem identificar-se outras metáforas que distinguem bem os diferentes papéis com que o professor pode ser identificado: o de *mestre* (aquele que transmite informação), o de *treinador* (aquele transmite aos alunos alguma informação e os faz trabalhar no sentido de a aprofundarem), o de *guia* (aquele que transmite informação aos alunos e lhes sugere métodos para aprofundar conhecimentos), o de *supervisor* (aquele que sugere trabalhos e supervisiona a sua realização) e o de *centro de documentação* (aquele que deixa aos estudantes a escolha dos trabalhos a fazer e serve de centro de documentação quando tal lhe for solicitado).

Demailly (1992) refere, sem todavia explicar, as metáforas do *maestro*, de *palhaço* e de *dona de casa*, metáforas que, na sua opinião, os professores mobilizam para falarem da sua profissão. Subjacentes a estas metáforas está, de acordo com a sua opinião “a natureza *temporal* dos «produtos» e a existência de actores que permitem a sua realização, no quadro da *interacção* de um actor principal com outros parceiros” (152) (itálicos no original). Subjacentes, estão, também, representações de Escola, teorias sobre a transmissão de informação e a construção do conhecimento bem como, relações entre a teoria e a prática. A metáfora do maestro veicula, a nosso ver, uma representação de Escola onde o professor assume um papel preponderante na ‘marcação do ritmo’ a que a aprendizagem deve prosseguir, cabendo ao aluno (ou grupos de alunos) seguir o ‘compasso’ determinado pelo professor. Enquanto *palhaço*, o ritmo e o rigor do progresso do grupo parece ser abandonado reconhecendo-se, em vez disso, a necessidade de o professor desempenhar um papel de animação e motivação para as actividades a desenvolver em contexto de sala de aula. Embora nos pareça mais difícil perceber a metáfora de *dona de casa* julga-se, à luz do que eram, tradicionalmente, as funções de uma dona de casa e que consistiam, basicamente, em cuidar dos filhos, da casa e das refeições, perceber que, ao professor, poderia competir, cuidar dos alunos e tomar as providências necessárias para que a informação fosse ‘confeccionada’ e lhes fosse ‘servida’ em tempo oportuno. Patrício (1990), referindo-se a Platão, associa ao pedagogo a metáfora da *parteira* como sendo aquele que ajuda o aprendiz a dar à luz as ideias que traz consigo. Feiman-Nemser e Floden (1986), fazem referência ao professor missionário (missionaries) que “trabalhando por longos períodos de tempo e por pouco dinheiro” (505) toma a seu cargo a missão social educativa e ao professor funcionário (street-level bureaucrats) que

acaba por influenciar as políticas de ensino, uma vez que, tais políticas, podem ser desenvolvidas na base do talento de determinados indivíduos que é necessário chamar e reter no ensino:

O conhecimento sobre as culturas do ensino pode dar indicações sobre o modo como os professores irão responder às iniciativas políticas e, desta forma, aconselhar esforços no sentido de moldar (shape) essas respostas. As políticas que tomam em linha de conta as condições do terreno, tendem também a atrair e a prender os indivíduos com mais talento e a encorajar o seu esforço. (505)

Metáforas mais recentes, referidas por Pérez Gómez (1992), apresentam o professor como *investigador na sala de aula*, como *profissional clínico* e como *prático reflexivo* deixando transparecer as influências de um investigador cujos trabalhos tiveram grande repercussão a nível internacional – Donald Schön. Este investigador, argumentando que o professor deve ser capaz de lidar com as situações novas, ambíguas e confusas com que diariamente se depara na sua vida profissional, defende uma formação com uma forte componente reflexiva (Schön, 1992).

Em contextos mais específicos, o da natureza do saber, e como forma de pensar sobre a aprendizagem da Matemática, Guimarães (1992), propõe mais duas metáforas a do professor *oleiro*, que molda os seus alunos e a de professor *treinador*, aliás já identificada por Mialaret (1981). Ponte (1992a) refere a metáfora do professor *jardineiro* que cuida do crescimento das crianças à semelhança de uma planta, a da *escola de samba*, uma proposta feita por Papert (1985), onde todos são mestres e alunos ao mesmo tempo e propõe a metáfora do *matemático criativo*, uma pessoa que investe e investiga e que, muito mais do que a assimilação, valoriza a resolução de problemas, na maior parte das vezes, por si próprio formulados, e a do *engenheiro* ou seja, da “pessoa que colocada perante uma situação concreta procura lançar a mão dos diferentes métodos e abordagens ao seu alcance, eventualmente modificando-os e combinando-os, de modo a construir uma solução satisfatória” (190).

Como referimos, a cada metáfora está associada uma ou várias funções que é suposto serem desempenhas pelo professor. Dado que, uma das suas primeiras funções foi a de conduzir a criança à Escola, Mialaret (1981) afirma que a imagem “do pedagogo não está definitivamente desembaraçada da imagem do escravo que era primitivamente o encarregado de levar a criança à escola” (23).

Referindo-se às funções desempenhadas, actualmente, pelos professores, Vidal Madjar (citado por Brandão, 1993), identifica dois grupos: a) as funções antigas e b) as funções modernas. Entre as ‘funções antigas’ o mesmo autor distingue quatro níveis. O primeiro nível tem a ver com o dos ‘saberes a transmitir’. A este nível, o “professor tende a executar esta tarefa de forma cada vez mais adequada ao tipo de destinatários tendo em conta a heterogeneidade do grupo e privilegiando o ensino individualizado” (20) e, simultaneamente, o centro do processo de ensino vai-se deslocando do professor para o contexto onde ele decorre. O segundo nível tem a ver com o das ‘actividades de análise e de síntese’, onde “o professor procura, sobretudo, orientar, evitando tanto quanto possível impor esquemas conceptuais de interpretação, de modo a permitir uma certa autonomia ao aluno no seu trabalho” (ib: id). O terceiro nível está relacionado com o ‘da expressão linguagem’, em que o professor “procura utilizar e privilegiar cada vez mais uma linguagem autónoma e autêntica, em detrimento de um código linguístico excessivamente exacto” (ib: id) e, finalmente, o quarto nível, o nível dos ‘métodos’. Neste nível, “o professor tem procurado cada vez mais privilegiar sobretudo os processos que podem levar ao conhecimento, em vez de se centrar no objecto e nos resultados desse conhecimento” (21).

Referindo uma análise feita por Goble (1977), Brandão (1993) diz que, estas funções – funções antigas – resultam das tradicionais funções atribuídas à Escola:

1. A função de vigilância que permite preencher algumas das tarefas dos pais, nomeadamente no domínio do comportamento e das regras de conduta.
2. A função de doutrinação, que possibilita a transmissão dos valores predominantes numa dada época e num dado contexto.
3. A função profissional, que proporciona a preparação necessária aos alunos segundo as exigências da sociedade.
4. A função de reputação, pela qual a instituição confere o diploma que «habilita» o seu detentor a exercer um cargo em função da área em que foi aprovado. (20-21)

Relativamente às ‘novas funções’, Brandão (1993) argumenta que, “num mundo em contínua e rápida mudança [onde as] relações entre a escola e a realidade envolvente são tais que não podem nem devem ser ignoradas” (19), o professor tende a tornar-se um elemento cada vez mais actuante, que observa e questiona continuamente, procurando respostas para novos problemas. Desta forma, apresenta, referindo Vidal Madjar, a função de *animador*, a de *avaliador*, a de *investigador* e a de *utilizador capaz das novas técnicas*

pedagógicas. Qualquer destas ‘novas funções’ requer, ainda de acordo com Vidal Madjer, “o domínio de certas áreas do conhecimento por parte do professor, assim como o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de determinadas competências, para além da alteração de algumas das práticas tradicionais predominantes que dificultam a inovação” (Brandão, 1993: 21).

Procurando resumir estas funções – as ‘novas funções’ – Goble (citado por Brandão, 1993) sistematiza-as da seguinte forma:

1. Diversificação das funções pedagógicas e uma maior participação na organização do conteúdo do ensino e da aprendizagem.
2. Recuo da função de transmissão do saber em proveito da organização da aprendizagem dos alunos, com maior uso das novas fontes de aprendizagem na comunidade.
3. Individualização da aprendizagem e alteração da estrutura de relações professor/aluno.
4. Utilização crescente da tecnologia educativa moderna e aquisição de conhecimentos e de competências necessárias a este fim.
5. Cooperação com os outros professores no interior dos estabelecimentos de ensino e modificação da estrutura de relações entre os professores.
6. Colaboração mais estreita com a família e os outros membros da comunidade e uma maior participação na vida da colectividade.
7. Participação nos diversos serviços escolares e nas actividades extra-curriculares.
8. Diminuição da autoridade tradicional exercida sobre os alunos.

(Brandão, 1993: 22)

No que a nós nos diz respeito – professores – já todos constatámos, por vezes de uma forma intensa e angustiante, que nem sempre somos capazes de responder, eficaz e atempadamente, às necessidades e solicitações dos nossos alunos. Estes em pouco ou nada se assemelham aos alunos que fomos noutros tempos: nós, fruto de sociedades agrícolas e industriais, eles, seres humanos em construção numa nova configuração de sociedade caracterizada, segundo Rodrigues (1999), “por um rápido desenvolvimento das técnicas da informação, o que tem contribuído para profundas transformações da nossa experiência, alterando não só a nossa percepção do mundo natural e do mundo das relações sociais, mas também os ritmos da nossa própria vida individual e colectiva” (16) e designada, segundo Patrocínio (2002), de “sociedade da informação”⁵ (42).

⁵ Patrocínio (2002) afirma que, apesar de, no contexto da investigação na área das ciências sociais, a sociedade actual ter recebido várias designações (sociedade pós-capitalista; sociedade social avançada; sociedade pós-industrial e sociedade pós-moderna) “a designação mais «popular» para a sociedade actual [...] parece ser a de sociedade de informação” (42).

Com efeito, as mudanças provocadas pela proliferação das tecnologias da informação e comunicação em todos os sectores de actividade humana acontecem a um ritmo vertiginoso, sentindo-se que as estruturas do sistemas de ensino, em particular no nosso país, estão longe de as acompanhar.

Referindo-se a um relatório da UNESCO de 1996 elaborado pela Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI coordenado por Jacques Delors e onde se identificam as principais tensões em trono das quais irão girar os problemas da educação, designadamente entre “o global e o local; o universal e o singular; a tradição e a modernidade; as soluções a curto e a longo prazo; a indispensável competição e o cuidado com a igualdade de oportunidades, o extraordinário desenvolvimento e disseminação dos conhecimentos e as capacidades de assimilação por parte do homem” (4), Ponte et al. (2000) entendem que

As novas tecnologias de informação e comunicação, encurtando o espaço e o tempo, constituem um elemento facilitador para a redução dessas tensões, uma vez que proporcionam uma aproximação entre os diferentes aspectos da actividade mundial” e colocam à Escola e aos professores um desafio que consiste em “desenvolver nos jovens a capacidade de lidar de forma crítica e pertinente com esse importante recurso estratégico”. (4-5)

Em termos de futuro, parece, pois, não haver muitas dúvidas de que a ‘alfabetização informática’ é cada vez mais necessária para se chegar a uma verdadeira compreensão do real, constituindo, assim, uma via privilegiada de acesso à autonomia e levando, cada um, a comportar-se em sociedade como um indivíduo livre, esclarecido e actuante. Seria, na opinião de Abrantes (1998), “uma perda irreparável para a escola, bem como para outras instituições educativas ou de formação, que a revolução epistemológica que está a acontecer [...] se se fizesse sem a escola ou... com a sua indiferença. Não há futuro para a indiferença” (9).

No prefácio da obra *Educação para a Cidadania*, Sampaio (2000), referindo que esta vem de encontro às suas preocupações mais permanentes, escreve:

É na escola que se ganha o sentido duradouro de que somos cidadãos pertencentes a uma comunidade democrática, viva, e em transformação, herdeira de uma história, de uma cultura e de uma língua, que constituiu um Estado-Nação. É na Escola que tomamos consciência de que pertencemos a uma Europa que representa um projecto político, cultural, económico e social, portador de valores e de ideias, e que, para se realizar, pressupõe a existência de uma cidadania europeia activa. É na escola que aprendemos a situarmo-nos no mundo, assumindo-nos como cidadãos do universal, preocupados com o

que se passa à nossa volta e mobilizados para as grandes questões da actualidade. (5)

Trata-se, como escreveu Delors (1996) (referido por Ponte et al., 2000), de ajudar o aluno a entrar na vida, com capacidade para interpretar os factos mais importantes relacionados quer com o seu destino pessoal, quer com o destino colectivo.

É nesta vertente que Figueiredo (2000) entende que a aprendizagem adquirida nas escolas representa, hoje em dia, uma parcela, cada vez menor, da aprendizagem que se adquire no dia-a-dia afirmando, também, que, face às crescentes exigências em termos de “actividade e interactividade, mobilidade, convertibilidade, conectividade, ubiquidade e globalização, as escolas tradicionais deverão re-equacionar o seu papel” (2). Entende, este investigador, que uma parte significativa do futuro da aprendizagem não se encontra nos conteúdos e que a sua parcela mais crítica, se encontra nos contextos recomendando, por essa razão, o recurso a ambientes culturalmente ricos em actividades, “ambientes que nunca existiram e que o recurso inteligente aos novos media tornou possíveis” (ib: 3). Se não pretendemos entrar no século XXI ‘em marcha atrás’ o maior desafio para a Escola consiste, a seu ver, “em construir comunidades ricas em contexto, onde a aprendizagem individual e colectiva se constrói e onde os aprendentes assumem a responsabilidade, não só da construção dos seus próprios saberes mas, também, da construção de espaços de pertença onde a aprendizagem colectiva tem lugar” (ib: id).

Esta ideia é, igualmente, defendida por Ruy Leite Berger Filho (2000). Na sua opinião, o que se ensina hoje nas escolas não pode resultar apenas de uma transformação de um currículo noutro em que predomine o conteúdo mas sim, num currículo que permitindo o desenvolvimento de competências, contribua para a diversificação de processos para assim se atender à diversidade de alunos e se alcançarem resultados comuns.

Tal como transparece no Livro Verde para a Sociedade da Informação (Ministério da Ciência e Tecnologia de Portugal, 1997), a informação com carácter estático deixou de ser valorizada, para se caminhar no sentido de uma pesquisa dinâmica dessa mesma informação com vista à construção do conhecimento, o qual, por sua vez, se torna cada vez mais mutável:

A aquisição do conhecimento está hoje a transformar-se, partindo de um estágio em que se privilegiava a memorização de informação com carácter estático, para uma nova postura de pesquisa dinâmica de informação em

suportes digitais, servindo de apoio à construção de componentes de conhecimento em permanente evolução. Os jovens são, naturalmente, elementos activos desta transformação, além de serem os principais beneficiários. (Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal, 1997: 15)

É, pois, esta sociedade que solicita ao professor que não se limite a transmitir informação, mas que forme pessoas capazes de viver e conviver em sociedade, que promova uma educação para a cidadania⁶ e promova a construção de atitudes eticamente valiosas.

Defendendo a “vulgarização do uso das TIC na escola” (94) e um acesso facilitado que possibilite aos alunos vivências ricas e diversificadas para a consulta e, sobretudo, produção e divulgação de informação, Patrocínio (2002) retira algum protagonismo ao ‘saber’ do professor e alerta para o facto de se enveredar no sentido de um enriquecimento dos ambientes escolares:

Para que cada pessoa possa desenvolver uma cidadania tendente a uma sociedade do conhecimento afigura-se-nos fundamental que a educação/formação também tendam a perfilhar objectivos com isso convergentes e que os currículos dos vários ciclos de ensino sejam construídos em conformidade com tais desígnios, entendendo os currículos em sentido lato como tudo o que se passa sob a responsabilidade da escola. (93)

É que, a educação, na sociedade actual, não pode, jamais, desenvolver-se ao lado destes novos recursos tecnológicos. Pelo contrário, a incorporação dos mesmos na nossa vida quotidiana exige a sua presença na Escola e que o professor prepare os jovens para a sua utilização competente e consciente promovendo a cidadania e evitando, desta forma, a sua “info-exclusão” (Conselho Nacional de Educação, 1998):

Uma das maiores interrogações que estão no horizonte próximo, no quadro da Sociedade da Informação, é a ameaça da info-exclusão. Parece evidente que o curso da história caminha para um ponto em que não saber operar com tecnologias de informação e comunicação será equivalente ao analfabetismo funcional.

Quem aí se deixar fixar terá uma enorme desvantagem competitiva ao nível do emprego e da cidadania. Ora, esta preocupação não é, infelizmente, uma ficção. Os níveis de literacia tecnológica básica em Portugal, como em muitos outros países, são baixíssimos. Assim, sendo a nova Sociedade marcada pela informação, comunicação e conhecimento, há o risco de um número

⁶A propósito do que significa: “Educar para a cidadania”, Odete Valente (2001) identifica 17 vertentes diferentes. Sobre este assunto, ver, ainda, Perrenoud (2002).

significativo de pessoas não ter a «carta de condução» para as auto-estradas da informação e, por isso, ficar à margem. (89-90)

Na verdade, sabemos que a aprendizagem não se reduz àquilo que é ensinado e que, nem sempre, o ensino conduz à aprendizagem, o que, no contexto actual, veio questionar o papel do professor e a eficácia de métodos de ensino que privilegiam a transmissão de informação.

- Encarando a Escola como “um território de produção, circulação e consolidação de significados, como espaços privilegiados de concretização da política da identidade”; (Costa, 1996: 38)
- Entendendo-se a ‘identidade de um indivíduo’ como o conjunto de características invisíveis de que é portador e articulando-a com um conceito chave – globalização – impregnado de “retóricas estratégicas que constituem um meticuloso jogo político em que os discursos vão instituindo proposições quase unanimemente inquestionáveis”; (Fleuri, 2001: 46)

então, ao professor compete, segundo Fleuri (2001), “a tarefa de propor situações que activem as diferenças entre os sujeitos e entre os seus contextos (histórias, culturas, organizações sociais...)”. (61)

Nesse sentido, o professor torna-se num “sujeito que se insere no processo educativo de um grupo e interage com os outros sujeitos” (ib: id) consistindo a sua especificidade no facto de ter que prestar atenção às relações e aos contextos que se vão criando de modo a contribuir para a explicitação e elaboração dos sentidos (percepções, significado e direcção) que os sujeitos, em relação, constróem e reconstróem. Trata-se de uma perspectiva dinâmica que encara a Escola como uma comunidade educativa heteromorfa e onde se mobilizam todos os actores para a construção e reconstrução, não apenas do conhecimento – vertente valorizada noutras épocas – mas, sobretudo, de valores e significados em torno de projectos comuns (Nóvoa, 1995).

Esta dinâmica exige, na opinião de Cortesão (2000), que os professores conheçam os alunos com que trabalham não apenas do ponto de vista pessoal mas, fundamentalmente, do ponto de vista grupal, sociocultural e, até, idiossincrático. Uma exigência para a qual nem todos estão preparados. Morgado (2001) afirma que:

O professor encontra-se numa encruzilhada. A cultura docente atravessa um período de acentuados conflitos resultantes de uma enorme tensão que advém de duas forças antagónicas: por um lado, a enorme pressão exercida

sobre os professores por força das exigências de mudança de uma sociedade cada vez mais complexa e em rápida transformação; por outro lado, o facto de os professores se verem confrontados com a rigidez de um sistema e de uma escola que, na prática, permanecem profundamente burocráticos e inflexíveis. (54)

Esta dinâmica exige, ainda, a participação de outros agentes educativos, designadamente os pais (Marques, 1998) e envolve muitas dificuldades (Perrenoud, 2002).

Reconhecendo as vantagens do envolvimento dos pais nas Escolas como forma de aprofundar a sociedade democrática e a melhoria da qualidade de ensino, Marques (1998) reconhece, contudo, que “muitos professores duvidam das vantagens da participação das famílias na vida da escola” (11) chegando a recear que “esse envolvimento lhes subtraia poder e seja uma forma de controlo e fiscalização” (ib: id) e, noutros casos, alguns pais, apesar dos esforços de alguns professores, raramente se deslocam à Escola “mostrando um grande alheamento pela educação dos seus filhos” (ib: id). Este investigador, referindo um estudo que levou a cabo (Marques, 1988) e um outro desenvolvido por Davies (1988), conclui que, no caso português, o envolvimento dos pais nas escolas é escasso e que estes resultados confirmam o estudo que Epstein (1987) realizou nos Estados Unidos da América.

No que diz respeito às dificuldades, Perrenoud (2002) argumentando que “a escola faz parte da sociedade, deriva dela e é desta que retira os seus recursos” (13) acredita que “não se pode esperar que ela preserve ou inculque valores que são desrespeitados e espezinhados por uma grande parte da sociedade” (ib: id):

Um sistema educativo não pode ser mais virtuoso do que a sociedade que lhe confere a sua legitimidade e os seus recursos. Se a nossa sociedade é individualista, se vivemos nela fechando os olhos às injustiças do mundo, tentando levar a melhor individualmente, é ilusório esperar que a escola cultive valores de solidariedade que a sociedade ignora ou ridiculariza quotidianamente nos *media*, na vida política, nos estádios, nas empresas ou em casa. (14)

Para ultrapassar estas dificuldades, este autor entende que é necessário algum esforço para se ultrapassarem “certas ideias feitas, reorganizar as prioridades e tomar em consideração o conjunto das ferramentas disponíveis – os programas, a relação com o saber, as relações pedagógicas, a avaliação, a participação dos alunos, o lugar da família na escola, o grau de organização da escola como comunidade democrática e solidária” (15).

Considerando, porém, o professor como “aquele que ensina qualquer coisa a alguém” (Ponte et al., 2000: 5) e que, entre outras, “a escola tem de afirmar a sua missão intelectual no seio da sociedade, contribuindo para a garantia dos valores universais e do património cultural” (ib: id) estes investigadores reputam de importante analisar as funções do professor numa perspectiva ‘triádica’. Na verdade, consideram que o professor é “um cidadão, o que lhe confere uma dimensão cívica e política incontornável (...), [é] (...) uma pessoa com sentimentos, valores, preocupações e emoções, pelo que a sua dimensão humana, moral e afectiva não pode ser negligenciada (...) [e é, também,] (...) um membro da organização escolar e da comunidade educativa, pelo que tem, igualmente, uma dimensão organizacional e associativa, integrando uma cultura profissional específica” (ib: id). Desta forma, admitindo que a sua actividade possa ser descrita de muitas maneiras, distinguem três aspectos essenciais:

A prática lectiva, a prática extra-lectiva e as práticas de desenvolvimento profissional ao longo da carreira. A prática lectiva corresponde ao aspecto essencial da actividade do professor acima referido — aos momentos em que o professor interage com o aluno com a intenção explícita de favorecer as aprendizagens e promover o desenvolvimento. A prática extra-lectiva inclui todos os restantes momentos da sua actividade profissional em que o professor interage com outros elementos da comunidade educativa (colegas, famílias, responsáveis educativos, autarcas, outros alunos, etc.) ou trabalha (sozinho ou em equipa) no planeamento, na preparação e na avaliação dos momentos de prática lectiva. Finalmente, o desenvolvimento profissional corresponde aos momentos em que o professor procura explicitamente melhorar a sua formação na área de especialidade de docência, no domínio educativo, em aspectos de natureza cultural ou pessoal, tendo em vista o exercício da sua actividade profissional. (Ponte et al., 2000: 6)

Existe, segundo estes investigadores, uma interligação entre estes três aspectos e consideram que se “uma prática lectiva não é suportada por um contexto escolar funcional e estimulante, onde se desenvolvem projectos educativos adequados às necessidades dos alunos e da respectiva comunidade, dificilmente pode atingir os seus objectivos de promover a aprendizagem das competências visadas”. (ib: id)

Resumo

Considerada a Escola como uma organização social, formal, aparentemente persistente no tempo e institucionalmente concebida para atingir objectivos bem determinados (Costa, 1996) tem, ao longo da história, sofrido alterações contextualizadas

pela própria sociedade em que se insere. Considerando-se, por um lado, que um dos aspectos que caracteriza uma sociedade em particular é a sua cultura ou, como alguns autores referem, a forma como as pessoas respondem às incertezas e ao caos e, também, o conhecimento que partilham e transmitem (Trice e Beyer, 1993; Hamilton e Richardson, 1995) (citados por Lima, 2002) e, por outro lado, que a sociedade evolui ao ritmo dos avanços técnicos, tecnológicos e científicos (Patrocínio, 2002; Fialho e tal., 2003), entre outros, alguns protagonizados pela própria Escola, as relações entre esta e a sociedade tendem a ser encaradas com um grau de complexidade crescente à medida que se avança no tempo, impondo aos seus actores papéis adequados no tempo, às suas funções.

O professor tem sido considerado um dos principais protagonistas da instituição escolar e, como tal, a diversidade e complexidade crescente da sua função tem sido traduzida por imagens e metáforas todas elas ajustadas às circunstâncias em que foram produzidas. Na actualidade, as novas exigências da sociedade em relação à Escola onde, para além do professor e do aluno, se valorizam outros intervenientes, as metáforas disponíveis tendem a ficar desajustadas e desafiam a proposta de novas metáforas mais condizentes.

É, porém, num macro contexto caracterizado por a) uma sociedade que, em termos tecnológicos, evoluiu a um ritmo alucinante rumo a um destino ainda desconhecido mas que é cada vez mais incerto, “complexo e adverso” (Morgado, 2001: 54); b) uma Escola onde se cruzam diferentes culturas e cuja finalidade por excelência – ensinar “aquilo que liberta e que une” (Reboul, citado por Valente, 2001: 11) – parece, em si mesmo, uma contradição e c) um professor a quem, em paralelo com outras entidades, se reconhece um papel fundamental na promoção de uma educação para a cidadania e, ao mesmo tempo, se exige que protagonize um ensino contextualizado por este mundo em constante mudança (Fialho, e tal., 2003), que procuraremos identificar o papel do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico em Portugal.

2. O papel da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico

O Ensino Básico em Portugal está organizado, desde 1986, em 3 ciclos, está orientado para alunos entre os 6 e os 14 anos, é universal, gratuito e obrigatório (Pires,

1989; Serrazina, 1998). O 1º Ciclo do Ensino Básico abrange os quatro primeiros anos de escolaridade e é exercido em regime de monodocência, isto é, os alunos são acompanhados por apenas um professor, o que já não acontece nos ciclos seguintes. Este ciclo é, ainda, chamado de escola Primária e os professores são generalistas. (Serrazina, 1998)

Face às actuais exigências sociais, Simão e Moreira (2000) entendem que a Escola deve promover a formação de:

Pessoas «integráveis», capazes de se ajustarem rapidamente à cultura do ambiente de trabalho, de se integrarem em equipas [...]; pessoas «adaptáveis», capazes de contribuir para a evolução [...], pessoas com boas ideias, capazes de as transmitir aos outros, de as desenvolver em equipa e de persuadir os outros a tentar novas abordagens; pessoas «transformativas», capazes de ir mais longe do que uma adaptação à mudança, antecipando e liderando a mudança com vista a ajudar a transformar a própria organização requerendo, para isso, competências elevadas de análise, crítica, síntese e comunicação a diversos níveis para facilitar o trabalho inovador em equipa. (Simão et al., 2000: 10)

Em sintonia com este espírito, em 1986 assistia-se à publicação da Lei nº 46/86 de 14 de Outubro, onde se estabelecia o quadro geral do sistema educativo afirmando-se que:

O sistema educativo é o conjunto de meios pelo qual se concretiza o direito à educação, que se exprime pela garantia de uma permanente acção formativa orientada para favorecer o desenvolvimento global da personalidade, o progresso social e a democratização da sociedade. (Ponto 2, Artº 1º, Lei 46/86)

Mais tarde, em 1989 assistia-se à publicação do Decreto-Lei que aprovava os novos planos curriculares dos ensinos básico e secundário onde se via consagrado um conjunto de princípios e orientações que estariam na base da elaboração dos programas curriculares oficiais do 1º Ciclo do Ensino Básico, aprovados em 1990 (Despacho nº 139/ME/90 de 16 de Agosto). Prevê-se, na introdução daquele documento legal, que o programa a propor para o 1º Ciclo do Ensino Básico deve constituir “uma oportunidade para que os alunos realizem experiências de aprendizagem activas, significativas, diversificadas, integradoras e socializadoras que garantam efectivamente o direito ao sucesso escolar de cada aluno” (5).

Menos de uma década passada, o Departamento da Educação Básica (1998), imbuído dos mesmos princípios e articulando com uma configuração de Escola que não se pretendia desligada da configuração de sociedade e das linhas mestras que pareciam nortear a sua evolução, entende que o ensino básico prossegue três grandes objectivos gerais:

- Criar as condições para o desenvolvimento global e harmonioso da personalidade, mediante a descoberta progressiva de interesses, aptidões e capacidades que proporcionem uma formação pessoal, na sua dupla dimensão individual e social;
- Proporcionar a aquisição e domínio de saberes, instrumentos, capacidades, atitudes e valores indispensáveis a uma escolha esclarecida das vias escolares ou profissionais subsequentes;
- Desenvolver valores, atitudes e práticas que contribuam para a formação de cidadãos conscientes e participativos numa sociedade democrática. (disponível a 11/1/2004 em http://www.deb.min-edu.pt/curriculo/Reorganizacao_Curricular/reorgcurricular_textos.asp)

Trata-se de encarar o papel do professor como aquele que, em conjunto com outros parceiros educativos e num processo continuado no tempo, deve dirigir a sua actuação perseguindo três linhas de rumo complementares: a) a formação pessoal dos alunos (na vertente individual e social); b) a preparação do seu futuro escolar e/ou profissional e, finalmente, c) assegurar a preparação para o exercício de uma cidadania participada, consciente e responsável.

Reassumindo como objectivo estratégico do governo a garantia de uma educação de base para todos, entendendo-a como início de um processo de educação e formação ao longo da vida, o Ministério da Educação de Portugal publica em 2001 um Decreto-Lei (DEB, 2001, Decreto-Lei 6/2001, também disponível a 15/01/2003 em www.deb.min-edu.pt/legislacao/TempFiles/deb114.tmp_DL6_01.htm) onde:

Estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão curricular do ensino básico, bem como da avaliação das aprendizagens e do processo de desenvolvimento do currículo nacional, entendido como o conjunto de aprendizagens e competências, integrando os conhecimentos, as capacidades, as atitudes e os valores, a desenvolver pelos alunos ao longo do ensino básico, de acordo com os objectivos consagrados na Lei de Bases do Sistema Educativo para este nível de ensino. (Artº 1º, Decreto-Lei nº 6/2001)

Um dos princípios a que, no entender daquele Ministério, se deve subordinar a organização e a gestão do currículo deste nível de ensino consiste na “valorização da diversidade de metodologias e estratégias de ensino e actividades de aprendizagem, em particular com recurso a tecnologias de informação e comunicação, visando favorecer o desenvolvimento de competências numa perspectiva de formação ao longo da vida” (Artº 3º). De igual forma, o Despacho Normativo nº 30/2001 (de 19 de Julho) refere no ponto 5 do Capítulo I que:

As aprendizagens ligadas a componentes do currículo de carácter transversal ou de natureza instrumental, nomeadamente no âmbito da educação para a cidadania, da compreensão e expressão em língua portuguesa ou da utilização das tecnologias da informação e comunicação, constituem objecto de avaliação em todas as áreas curriculares e disciplinas. (Despacho Normativo nº 30/2001 (de 19 de Julho), Ponto 5, Capítulo I)

Finalmente, ainda em 2001, assistia-se à publicação de um documento por parte do Departamento da Educação Básica, ‘Currículo Nacional: Competências Essenciais’ onde, entre outras competências, se define que à saída da educação básica, o aluno deverá ser capaz de “usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar [e de] mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano” cabendo ao professor, entre outras acções, a de “organizar o ensino prevendo a utilização de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e comunicação para o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas”. (DEB, 2001 também disponível a 22/04/2002 em www.deb.min-edu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf)

Objectivamente, pode concluir-se que, também em Portugal, se assistiu, nos últimos tempos e, pelo menos, ao nível do discurso teórico e das iniciativas de carácter legislativo, a uma desvalorização do ‘saber’ dito proposicional que contrasta com a crescente valorização do ‘saber ser’ e do ‘saber estar’ onde o domínio das tecnologias de informação e comunicação, consagrado em diversos documentos, surge dotado de uma natureza instrumental e com um carácter transversal praticamente em todas as disciplinas escolares.

Fica, assim, evidente que as transformações ocorridas na sociedade não se traduziram, apenas, ao nível da quantidade e/ou qualidade de informação e recursos disponíveis, mas que teve implicações profundas nas funções que se esperam ver desempenhadas pelo professor que, de algum modo, se torna parceiro dum saber colectivo com a responsabilidade acrescida de ser encarado, muitas das vezes, como situando-se na vanguarda do processo de mudança. Neste processo não são explicitados papéis específicos para o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Considera-se que os objectivos específicos de cada ciclo se integram nos objectivos gerais do ensino básico e que, o seu desenvolvimento, deve tomar em linha de conta o desenvolvimento etário dos alunos. (Lei nº 46/86)

Freitas (2001) afirma que:

O currículo do Ensino Básico, desenvolvendo-se nos seus três patamares a que correspondem os três ciclos, deve ser entendido como um meio de os alunos adquirirem, ao longo desses nove anos, um conjunto de competências em várias áreas que lhes permitam assumir, em plenitude, os seus direitos de cidadãos, com consciência plena dos seus deveres. (24)

Mas se, no plano teórico e ao nível das medidas legislativas, o papel do professor, incluindo o do 1º Ciclo do Ensino Básico, se torna compreensível à luz dos objectivos que se devem perseguir com o Ensino Básico (sem esquecer o nível etário de cada ciclo de estudos), por outro lado, Roldão (2001) identifica algumas especificidades. Na sua opinião, a identidade seja de quem for constrói-se, em boa parte, por oposição a outros e, nessa medida, “a especificidade do 1º Ciclo tem a ver com a sua oposição ao que são hoje os 2º e 3º ciclos e o secundário” (17) e, ainda, porque se opõe à educação de infância onde mais se valorizam os elementos afectivos e o comportamento interpessoal e social dos alunos. Na sua opinião, há uma oposição clara entre a educação de infância e o 1º Ciclo do ensino Básico - a escola primária da sua infância – sendo este associado “à aprendizagem penosa, aquela coisa muito dura, muito dolorosa, que «coitadinhas das crianças», agora vão ter que fazer” (ib: id). A seu ver há, também, “uma associação da educação de infância à ideia de corresponder aos interesses das crianças, enquanto que a escola «a sério», que começa com o 1º ciclo, enfatiza as obrigações”. (ib: id)

Assim, Roldão (2001) identifica três aspectos que considera específicos do 1º Ciclo do Ensino Básico.

O primeiro aspecto tem a ver com a “iniciação às literacias”:

A literacia comporta tornar as pessoas capazes de dominar determinado campo, serem detentoras dos instrumentos funcionais e cognitivos que lhes permitem aprofundar e funcionar dentro de determinado nível e campo. É nesse sentido que eu falo de iniciação às literacias. Penso que é um papel fundamental do 1º ciclo iniciar as literacias linguísticas – literacias propriamente ditas –; as numeracias, como se calhar preferem os matemáticos – as literacias no campo do cálculo e da quantificação e da comunicação nesse domínio –; as literacias científicas – o começo do domínio das competências para compreender cientificamente o mundo –; as literacias estéticas, as literacias artísticas, por aí fora. Designaria tudo isto de literacia neste sentido de fornecimento das componentes funcionais, cognitivas e substantivas que permitem ao indivíduo prosseguir e dominar um código que pode usar nesses vários domínios. (ib: 20)

A segunda especificidade prende-se com o facto de ser nesta fase que se estabelece a primeira relação com o trabalho o que depende, em grande medida, da criação de hábitos e competências de estudo e de trabalho:

Julgo que é também esta uma função e uma especificidade do 1º ciclo, que não é exclusiva, mas que se não tiver sido garantida ao nível do 1º ciclo, provavelmente isso compromete em larga medida o resto do percurso escolar do aluno. Quando digo «hábitos» faço-o não no sentido da mecanização, mas no sentido do tipo de relação. [...] Trata-se de a escola do 1º ciclo desenvolver e preparar para a aprendizagem ao longo da vida, de que passamos a vida a falar, criar nos indivíduos, desde a base, em todos, hábitos e competências para poderem ser autónomos relativamente ao estudo e ao trabalho, e capazes de o fazer. (ib: 21)

A terceira especificidade prende-se com o nível de integração com que os conhecimentos são abordados, o que, a seu ver, faz todo o sentido porque, em primeiro lugar, os alunos ainda estão numa fase do seu desenvolvimento em que concebem e percebem, predominantemente, a globalidade do real e, por outro lado, porque a abordagem integrada é indispensável para se poder aceder a conhecimentos especializados.

Entretanto, os arquipélagos de solidão a que este nível de ensino votou o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico (Pacheco, 2000) mas que é preciso combater (Abrantes, 2000) justificam que “os quatro primeiros anos de «escola primária», o 1º ciclo, nunca tenham sido verdadeiramente associados às mudanças estruturais decorrentes do gradual alargamento da escolaridade obrigatória e se tenha agravado o seu esquecimento e isolamento”. (Henriques, 2000: 10)

Apesar de todas estas preocupações terem tradução nos actuais planos de estudo, “o essencial desta mudança só virá a ser visto [...] daqui a bastantes anos. Se calhar já não são aqueles que a puseram no terreno que a irão ver” (Roldão, 2001: 14). Serrazina (1998) é da mesma opinião quando refere que as mudanças curriculares, só por si, não são garantia de que as coisas mudem ao nível da sala de aula. Referindo vários autores (Hargreaves, 1994; Putman, 1992; Sikes, 1992 e Thompson, 1992), esta investigadora afirma:

Consequentemente, a mudança é um processo a longo prazo que resulta do que os professores experimentam na sala de aula, terem reflectido acerca do mérito de tais experiências face aos seus objectivos, e terem seleccionado uma entre outras alternativas. Mas a implementação da mudança também pode ser influenciada pelas ideologias (ideologies) do professor, isto é, as representações (beliefs) e valores (values) e o conjunto de ideias que têm

acerca da educação, ensino, o processo educativo em particular e a vida em geral. Assim, os professores podem mudar, mas as mudanças devem partir de dentro, isto é, os professores devem sentir o desejo para mudar. (79)

Por outras palavras, face à sociedade em que vivemos e à Escola que queremos não é difícil identificar o papel que, aí, deve ser desempenhado pelo professor do 1º Ciclo do Ensino Básico e que Roldão, implicitamente, bem resume: a) Iniciação às literacias e b) promoção de bons hábitos e competências como meio de promoção da autonomia em relação ao estudo e ao trabalho. A estas dimensões talvez seja de acrescentar o aprofundamento dos elementos afectivos e o comportamento pessoal e social dos alunos iniciado na educação de infância, não numa lógica de oposição mas numa lógica de coerência e sequencialidade. (Decreto-Lei 6/2001, também disponível a 15/01/2003 em www.deb.min-edu.pt/legislacao/TempFiles/deb114.tmp_DL6_01.htm)

No que diz respeito à iniciação às literacias, o Despacho nº 139/ME/90 de 16 de Agosto que aprova os Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico define que este é constituído por 5 áreas curriculares⁷:

- 1- Expressão e Educação Físico-Motora;
- 2- Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica;
- 3- Estudo do Meio;
- 4- Língua Portuguesa e
- 5- Matemática.

Pretende-se, com isso, o desenvolvimento da linguagem oral e a iniciação e progressivo domínio da leitura e da escrita, das noções essenciais da aritmética e do cálculo, do meio físico e social, das expressões plástica, dramática, musical e motora numa lógica, também, de “coerência e sequencialidade entre os três ciclos do ensino básico e a articulação destes com o ensino secundário” (Decreto-Lei 6/2001, também disponível a 15/01/2003 em www.deb.min-edu.pt/legislacao/TempFiles/deb114.tmp_DL6_01.htm) onde se considera que é essencial que a organização do ensino básico consagre uma

⁷ De acordo com o Despacho nº 139/ME/90 de 16 de Agosto: “São aprovados os programas do 1º ciclo do ensino básico constituído pelas áreas de Expressão e Educação Físico-motora, de Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica, de Estudo do Meio, de Língua Portuguesa e de Matemática, para os seguintes efeitos: a) Aplicação generalizada ao 1º ano do 1º ciclo do ensino básico, a partir do ano lectivo de 1991-1992; b) Aplicação experimental aos 2º, 3º e 4º anos do 1º ciclo do ensino básico, respectivamente, nos anos lectivos de 1990-1991, 1991-1992 e 1992-1993”. (Despacho nº 139/ME/90 de 16 de Agosto, publicado no Diário da república, nº 202, II série de 1 de Setembro)

estrutura curricular integrada e sequencial, em que cada ciclo complete, reforce e desenvolva o anterior.

Resumo

Num contexto social caracterizado pela mudança e pela incerteza, onde o conhecimento dito proposicional parece ser, cada vez mais volátil, efémero e relativo, valorizando-se, desta forma, não apenas o ‘saber’ mas outras capacidades e competências que permitam às pessoas um ajustamento crítico, responsável e consciente à sua cultura, o ensino que deve ser praticado no 1º Ciclo do Ensino Básico não pode cingir-se à transmissão de informação esperando-se, com isso, que os alunos fiquem preparados para a vida futura (e.g. Freitas, 2001; Roldão, 2001; Simão & Moreira, 2000).

Desta forma, assistiu-se, nos últimos anos, a um conjunto de iniciativas legais que tiveram como objectivos fundamentais, por um lado, estabelecer um conjunto de princípios e orientações para o ensino básico e, por outro lado, definir os objectivos gerais considerados básicos para cada ciclo de ensino (Lei nº 46/86 de 14 de Outubro; Despacho n.º 139/ME/90 de 16 Agosto; Decreto-Lei 6/2001 de 18 de Janeiro).

Considerando-se o ensino básico como um todo, o caso do 1º Ciclo não se destaca dos restantes. Contudo, existem especificidades que o caracterizam sendo que, tais particularidades emergem, sobretudo, da comparação com os outros ciclos e níveis de ensino e não tanto de características que lhe sejam exclusivas. Assim, no âmbito dos objectivos gerais definidos para o ensino básico, preconiza-se para o 1º Ciclo do Ensino Básico, a iniciação às literacias a que corresponde a aquisição e domínio de saberes, instrumentos, capacidades, atitudes e valores indispensáveis a uma escolha esclarecida das vias escolares e profissionais subsequentes (Roldão, 2001) mas, também, o desenvolvimento de valores, atitudes e práticas que contribuam para a sua formação cívica e, ainda, a sua formação pessoal na dupla dimensão: individual e social (Despacho n.º 139/ME/90 de 16 Agosto). Pelo facto de se praticar a monodocência, no âmbito da iniciação às literacias, compete ao professor deste nível de ensino abordar um conjunto de saberes dito curriculares entre os quais, se especificam, a Expressão e Educação Físico-Motora; a Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica; o Estudo do Meio; a Língua Portuguesa e a Matemática (Despacho n.º 139/ME/90 de 16 Agosto).

3. Natureza e epistemologia da matemática

Muito se tem escrito sobre a natureza da matemática, as características que distinguem esta das restantes áreas do conhecimento humano, o seu objecto de estudo, a sua epistemologia e, até, a sua utilidade. Como dizem Ponte et al. (1997):

Ao pretender fazer-se um cômputo geral da Matemática que revele os seus factores essenciais e explique como é que os seres humanos são capazes de a fazer, torna-se difícil organizar os diversos aspectos num todo coerente. De facto, a simples pergunta «afinal o que é a Matemática?» tem sido, ao longo dos tempos, objecto de diversas tentativas de resposta. E os problemas acentuam-se quando se pretende identificar os objectos das suas teorias. (9)

Com efeito, ao mesmo tempo que se discute a natureza do objecto de estudo da matemática, outras interrogações têm sido levantadas acerca, por exemplo, do modo como se verifica a evolução das suas ideias fundamentais, a origem histórica e o contexto social dessa evolução, a sua epistemologia e os problemas filosóficos que lhe estão associados (Ponte, et al.; 1997; Santos, 2003), entre outras.

Dado, porém, que a principal intenção deste ponto é perceber a forma como é que a matemática deve ser encarada na prática diária dos matemáticos e dos não matemáticos e identificar alguns aspectos que possam caracterizar a cultura matemática desejável que se contrastará com a cultura matemática dominante, não nos parece muito pertinente aprofundar os argumentos filosóficos subjacentes a cada uma das teorias que são hoje consideradas as ‘grandes escolas’ da Filosofia da Matemática⁸ nem invocar as grandes questões dos seus fundamentos. Mais importante nos parece ser, pois, compreender a forma como, actualmente, esta área deveria ser encarada e em que direcção se caminha.

Procurando uma definição de ‘matemática’ e numa abordagem caracterizada pelos próprios autores de pouco sofisticada e adequada a um dicionário, Davis e Hersh (1995) dizem que “a matemática é a ciência da quantidade e do espaço” (25) e acrescentam que, esta ciência, “se ocupa também do simbolismo relacionado com a quantidade e o espaço” (ib: id). Esta definição, salientam, tem uma origem histórica e consideram que a definição

⁸ Ponte (1992a) refere que “sobre a natureza da Matemática têm sido propostas diversas teorias incluindo a logicista, a intuicionista, a formalista, a platónica, e a falibilista, cada uma delas associada a uma dada concepção acerca desta ciência” (199). Segundo o mesmo investigador, “estas teorias [...] constituem as grandes escolas da Filosofia da Matemática [e] pretendiam resolver o problema de como é que a Matemática «deveria ser» para atingir os almejados objectivos de perfeição” (199). Machado (2001), por seu lado, aglutina em três as grandes matrizes do pensamento matemático: logicismo, formalismo e intuicionismo.

de ‘matemática’ se foi alterando e que, em cada geração, cada matemático formula uma definição de acordo com aquilo que é o seu entendimento. Com efeito, Ponte et al. (1997) afirmam:

Sistema organizado, linguagem, instrumento, actividade, são diversas perspectivas segundo as quais a Matemática tem sido encarada. Axiomatização, formalização, dedução, são o essencial para alguns e apenas uma parte, nem sequer a mais importante, para outros. (9)

Do ponto de vista histórico, Reis (2003) considera que a visão da matemática se modificou muito nos últimos cinquenta anos. A sua unidade, justificada na base de uma construção sólida dos fundamentos e das estruturas deu lugar a uma nova visão caracterizada por um movimento de abertura, alicerçada em novos problemas, novos métodos e novos conceitos vindos de outras ciências e práticas. Este movimento, questionando a “intemporalidade e o carácter absoluto atribuídos, frequentemente, à verdade, certeza e rigor matemáticos” (Ponte et al., 1997) e salientando a ideia de transversalidade, que não se esgota dentro da própria matemática, mas que apresenta raízes e ramificações noutras áreas do conhecimento – outras ciências – e na actividade humana em geral – as práticas –, incorpora uma das tendências mais actuais e que consiste em considerar a matemática como ‘uma actividade social’ (Matos, 2000) ou como “um património cultural e um modo de pensar” (M.E, 2001a, também disponível a 26/12/2002 em <http://www.deb.min-edu.pt/fichdown/Matematica>). Em boa parte, esta perspectiva vem colocar a matemática ao nível das outras ciências revestindo-a de um carácter hipotético-dedutivo, falibilidade e, ainda, que, à semelhança das outras ciências, progride a partir de problemas e pelo jogo entre factos, conjecturas e refutações (Ponte, et al., 1997).

Também Machado (2001) afirma que, a partir da segunda metade do século XIX, as principais escolas de pensamento acerca da matemática convergiram para três grandes troncos: o logicismo, o formalismo e o intuicionismo⁹, troncos que também são referidos por Ponte et al. (1997). De acordo com Machado (2001), segundo o logicismo o conhecimento matemático, mesmo que não seja obviamente verdadeiro, pode ser demonstrado a partir de leis mais simples, ou seja, “a analiticidade de uma proposição, por complexa que seja, pode ser demonstrada a partir das leis gerais da Lógica, com auxílio de

⁹ De acordo com Ponte et al. (1997), a corrente logicista teve o seu início em 1884 com Frege e foi retomada mais tarde por Bertrand Russel. O intuicionismo é, de acordo com os mesmos autores, a forma mais conhecida de construtivismo e foi iniciado, por volta de 1908, por Brouwer. O formalismo teve o seu primeiro impulso por volta de 1910 com David Hilbert.

algumas definições, formuladas a partir delas” (26). De acordo com Ponte et al. (1997) esta corrente “embora tendo uma enorme importância da moderna lógica matemática, foi um fracasso do ponto de vista da sua intenção inicial” (ib: id)¹⁰.

A corrente formalista pretendia “demonstrar, de uma vez por todas, que a matemática estava livre de contradições” (Ponte, et al., 1997 :27). Segundo Machado (2001):

Hilbert adoptou as ideias de Kant em seu ambicioso programa prático que caracterizou o Formalismo, inicialmente e que, grosso modo, fundava-se no seguinte:

- a) a matemática compreende descrições de objectos e construções concretas, extralógicas;
- b) estas construções e estes objectos devem ser enlaçados em teorias formais em que a Lógica é o instrumento fundamental e
- c) o trabalho do matemático deve consistir no estabelecimento de teorias formais consistentes, cada vez mais abrangentes até que se alcance a formalização completa da matemática. (29)

Trata-se, como referem Ponte et al., (1997), de manipular símbolos sem significado de acordo com regras sintácticas explícitas.

De acordo com o intuicionismo, a forma mais conhecida de construtivismo (Ponte et al., 1997) concebe-se o pensamento matemático como “um processo de construção mental que, partindo dos números naturais, prossegue através de um número finito de passos e é independente da experiência” (26-27). Para o intuicionismo a matemática consiste na construção de entidades abstractas que não têm “sua existência postulada, à maneira platônica, nem é necessário que emergjam do empírico” (Machado, 2001: 40) e tal

¹⁰ Um exemplo, talvez extremo, desta tendência é ilustrado por Abrantes et al. (1996) quando referem que, na primeira década do século passado, numa conferência realizada em Paris, Poincaré (1974) afirmava:

A génese da criação Matemática é um problema que deve inspirar o mais vivo interesse ao psicólogo. Trata-se do acto no qual a mente humana parece basear-se menos no mundo exterior; é o acto em que esta não actua, ou parece não actuar, senão por si mesma, de modo que, ao estudar o processo do pensamento geométrico podemos esperar alcançar o que há de mais essencial na mente humana... [...] Como é que há pessoas que não entendem a Matemática? Se ela se fundamenta apenas nas regras lógicas que toda a mente clara aceita, se a sua evidência se baseia em princípios comuns a todos os homens e que ninguém, a não ser um louco ousaria negar, como é que há pessoas que são absolutamente refractárias à Matemática? [...] Mas há mais. Como é possível o erro em Matemática? Uma boa inteligência não deve cometer erros lógicos [...]. (7)

construção prescinde de uma redução à linguagem especial – a Lógica – ou a uma formalização rigorosa num qualquer sistema dedutivo.

Ernest (1996) na introdução da obra: *Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematical Education* afirma, contudo, que estamos a assistir a uma espécie de revolução nos fundamentos filosóficos da matemática e que estão a abalar principalmente os matemáticos refugiados na pedra angular do absolutismo. Segundo este investigador, tal mudança deve-se a alguns filósofos e matemáticos tais como Wittgenstein, Lakatos, Putnam, Wang, Davis and Hersh, Kitcher e Tymoczko para quem a tarefa da filosofia da matemática é tornar esta área do conhecimento mais clara sob o ponto de vista do lugar que ocupa na cultura da humanidade e descrevendo a sua faceta humana.

Com efeito, duas correntes de pensamento mais recentes acerca da matemática são o falibilismo e o quasi-empiricismo. Estas duas correntes de pensamento representam, segundo Ponte et al. (1997), uma alternativa radicalmente diferente à procura de bases indubitáveis para a Matemática e têm origem no trabalho por Imre Lakatos¹¹. Segundo este investigador, Lakatos, aplicando a sua análise epistemológica à Matemática informal, ou seja, à Matemática encarada como um processo de crescimento e descoberta, pronuncia-se sobre “o processo pelo qual criações matemáticas privadas se transformam em saber matemático publicamente aceite” (31).

Lerman (1996), discutindo alguns aspectos da matemática e subscrevendo a posição de Lakatos, afirma:

Lakatos demonstrou-nos que a imagem que temos da Matemática como um procedimento de deduções infalíveis, que partem de suposições intuitivamente óbvias para chegarem a conclusões certas, não é correcta. A Matemática, pelo contrário, desenvolve-se através da retransmissão da falsidade. Pode-se defender que mesmo a noção de verdade é relativa em Matemática, a ser definida no início de qualquer discussão que envolva o seu uso. (109-110)

Esta linha de preocupação acabaria por dar origem ao quasi-empiricismo, uma abordagem que defende a necessidade de nos debruçarmos sobre a experiência e as práticas reais dos cientistas no processo de produção do saber. Tal como dizem Ponte et al. (1997):

¹¹ Segundo Ponte et al. (1997), “no âmbito da filosofia da Matemática, a obra fundamental de Lakatos é *Provas e Refutações* iniciada em 1957 e publicada pela primeira vez em livro em 1976” (29).

O quasi-empiricismo, enquanto abordagem filosófica, destaca que a Matemática constitui uma actividade humana, simultaneamente individual e social, que decorre de um diálogo entre pessoas que tentam resolver problemas. Os produtos matemáticos podem necessitar de renegociação à medida que mudam os padrões de rigor ou emergem novos desafios e significados. É pela partilha e discussão crítica de ideias relativas aos objectos matemáticos que se torna possível o reconhecimento de saberes matemáticos novos, o alargamento, correcção e rejeição de teorias. (33)

Entre os investigadores que mais têm defendido uma perspectiva quase-empiricista da matemática e a necessidade de fazer depender o conhecimento do reconhecimento e contexto sociais povoada, como dizem Ponte et al. (1997), por “ideias criadas pelos seres humanos que existe na consciência partilhada destes seres” (32), encontram-se, por exemplo, A. J. Baroody, Davis e Hersch, Guislan, J. Ponte, J. F. Matos, N. J. Machado, P. Ernest e R. Wilder, entre muitos outros.

Procurando ilustrar a sua opinião, Wilder (1998) propõe-nos um exercício e que consiste em imaginar um historiador chinês que viva no ano 1200. Tal como este investigador o imagina, esse historiador, ao escrever a história da matemática, deverá aceitar algum material e rejeitar outro parecendo-lhe claro que, o seu critério de escolha, se deve basear no conhecimento do que constituiu matemática. Por essa época, esse historiador “incluía muitos cálculos numéricos e resolução de equações mas não haveria qualquer geometria tal como os gregos a entenderam na sua história simplesmente porque ela não tinha sido integrada na matemática da sua cultura” (7). Por outro lado, se esse historiador fosse um grego do ano 200 d. C., “a sua história da matemática estaria repleta de geometria, mas haveria pouca álgebra ou mesmo cálculo numérico, tal como os chineses o praticavam” (ib: id) e, finalmente, se o mesmo historiador fosse um matemático contemporâneo então, “incluía tanto álgebra como geometria porque ambas fazem parte do que designamos por matemática” (ib: 8).

Apresentando uma experiência pessoal, Wilder (1998) refere ter examinado duas obras de história da matemática ambas escritas pouco antes de 1900, tendo verificado que nestas não se atribuiu grande destaque à lógica verificando mesmo que “no índice da primeira edição de Bell (1888) não há menção alguma a «lógica»; e na quarta edição (1908) a «lógica simbólica e matemática» é mencionada uma única vez, a qual se provou ser uma referência a uma nota acidental acerca de George Boole” (9). Tal situação, refere,

não ocorreria se tivesse consultado uma obra que cobrisse a história da matemática dos últimos 50 anos:

Duvido que pudesse prevalecer uma situação parecida numa história da matemática que cobrisse os últimos 50 anos! A única história da matemática que abrange este período e que me é familiar é a de Bell, intitulada *Development of Mathematics*. Consultando o índice deste livro, encontrei tantas menções a “lógica” que nem cuidei de as contar. Em particular, Bell dedica pelo menos 25 páginas ao desenvolvimento do que designa por “lógica matemática”. Será possível haver alguma dúvida de que este assunto, que em 1900, na nossa cultura, não era considerado parte da matemática apesar do trabalho pioneiro de Peano e dos seus colegas, está agora numa “posição de tal forma boa” que qualquer definição imparcial de matemática deve ser suficientemente ampla para o incluir? (9)

Wilder (1998) deixa claro que “enquanto corpo de conhecimento, a matemática não é algo que eu sei, que tu sabes, ou que algum indivíduo sabe: é parte da nossa cultura, da nossa posse colectiva” (7). Enquanto tal, e à semelhança de outros elementos que caracterizam determinada cultura, “a matemática é-nos ensinada desde que começamos a falar e, também nós, mesmo que nos possamos esquecer, contribuímos de forma individual para essa corrente cultural” (7).

Outros investigadores parecem identificar-se, no essencial, com esta posição. Ernest (1996), por exemplo, afirma que “o social construtivismo identifica a matemática como sendo uma instituição social que resulta da formulação e resolução de problemas pelo Homem” (25) e Hersh (1997) que “a matemática deve ser vista como uma actividade humana, um fenómeno social, parte da cultura humana, que tem lugar num contexto histórico, inteligível somente num contexto social” (13). Ponte et al. (1998) afirmam que “a Matemática tem sido tradicionalmente encarada como um corpo de conhecimento. Mas ela pode igualmente ser vista como uma actividade humana” (10), posição que é partilhada pelo NCTM (1989) quando afirma que “saber matemática é fazer matemática” (8) e pela APM (1988) que encara a matemática, essencialmente como uma actividade criativa constituindo a formulação e a resolução de problemas o seu núcleo fundamental e valoriza o trabalho desenvolvido por cada indivíduo, não apenas no sentido da construção de conhecimentos mas, sobretudo, do desenvolvimento de capacidades, aptidões, atitudes e valores.

Machado (2001), um outro exemplo, também defende:

Uma visão que explicita a situação da Matemática como objecto de cultura, como ferramenta de trabalho, que revele com clareza o quanto a matemática está inserida no processo histórico-social onde é produzida e que

ela ajuda a produzir. Uma visão que logre a superação do mito da Matemática hermética, ciência dos «eleitos», cuja função primordial, como a de outros mitos, é a justificação de privilégios de diferentes ordens através do elogio da técnica, ou de uma dimensão dela. (16-17)

Também Bloor (1998) afirma que a matemática pode ser encarada como um corpo de destrezas e crenças mas que é, também, “os processos de pensamento nos quais os indivíduos devem ser iniciados” (35).

Em jeito de resumo, Ponte (1992a), afirma que a matemática:

Pode ser encarada como um corpo de conhecimentos, constituído por um conjunto de teorias bem determinadas (perspectiva da Matemática como “produto”) ou como uma actividade (constituída por um conjunto de processos característicos). Pode-se ainda argumentar que tanto o produto como o processo são igualmente importantes, e só fazem sentido se equacionados em conjunto. Será impossível nesse caso explicar a alguém o que é a Matemática sem apresentar um exemplo em que simultaneamente se usem os seus processos próprios e se ilustre com conceitos de uma das suas teorias. (200-201)

No que diz respeito à natureza dos objectos matemáticos, ou seja, “a Matemática estuda o quê?” (Ponte et al., 1997: 10), existem, de acordo Ponte et al. (1997), dois prismas segundo os quais se pode analisar a questão: “Um relacionado com a imaterialidade dos objectos matemáticos. Outro, que procura olhar estes objectos na sua relação com o sujeito que os conhece ou procura conhecer” (ib: id). Se, relativamente, à (i)materialidade dos objectos matemáticos existem opiniões divergentes, sobre a relação desses objectos com o sujeito que os conhece ou procura conhecer, ou seja, o modo como se produz e desenvolve o conhecimento matemático, as posições, mesmo entre os matemáticos, não poderiam ser mais controversas.

No âmbito de uma retrospectiva histórica, Ponte et al. (1997) referem que os objectos matemáticos começaram por ser reais e sensíveis. Fazendo referência aos processos de constituição da aritmética e da geometria, mostra-se convencido que, de facto, dizem respeito apenas a objectos concretos como a enumeração de objectos, e medidas de grandezas (comprimentos, áreas, peso, etc.) susceptíveis de operações aritméticas elementares. Posteriormente, com as primeiras demonstrações protagonizadas na Grécia (Platão, Aristóteles e Euclides, entre outros) parece haver uma primeira tendência para a construção de ‘imagens’ que “embora tendo nomes idênticos aos que intervêm em cálculos práticos (números, figuras geométricas, grandezas) são seres completamente diferentes,

seres imateriais obtidos por abstracção, a partir de objectos acessíveis aos sentidos” (11). Já no século XVIII, apesar de se reconhecer a imaterialidade dos objectos, os matemáticos sentiram necessidade de introduzir novos objectos que não possuíam suporte material e, mais do que isso, sentiram necessidade de considerar importante as relações que se poderiam estabelecer entre estes, surgindo a ideia de estrutura (Ponte et al., 1997).

Assim, sobre a existência (ou não) de objectos matemáticos exteriores ao ser humano que os estuda contrastam, segundo Ponte et al. (1997), duas correntes diferentes: a corrente *idealista* e a corrente *realista* ou *platonista*. Enquanto que, de acordo com a corrente idealista, a realidade matemática é condicionada pelas construções dos matemáticos que a inventam, de acordo com a corrente platonista, essa realidade existe independentemente da espécie humana e, embora real, pode não ser física nem material¹².

Muito embora a corrente platonista pareça merecer maior simpatia por parte de alguns matemáticos (Bloor, 1998; Brown, 1996; Maher, 1996; Machado, 2001; Hardy, 1941) continua a questionar-se a verdadeira natureza desses objectos.

Bloor (1998), por exemplo, afirma:

Na verdade, alguma Realidade deve ser responsável por este notável estado de coisas, no qual um corpo de verdades auto-subsistentes parece ser apreendido cada vez com mais pormenor e profundidade. Tem que ser esta Realidade aquela que as afirmações matemáticas descrevem e às quais as verdades matemáticas se referem. Pode ser ainda assumido que também é a natureza desta Realidade que explica o carácter coativo das demonstrações matemáticas e a unicidade e invariabilidade das verdades matemáticas. Temos que admitir que, na nossa habitual forma de pensar, a natureza exacta desta Realidade é algo obscura, mas que talvez os filósofos possam defini-la com maior precisão tornando, então claro o verdadeiro carácter de uma variedade de noções intrínsecas. (34)

¹² Davis & Hersh (1995) identificam uma terceira corrente que designam de construtivista. Esta corrente é, na sua opinião, muito pouco representativa. Referindo Monk, estes investigadores afirmam que “o mundo matemático é povoado por 65% de platonistas, 30% de formalistas e 5% de construtivistas. [...] O matemático típico é tanto um platonista como um formalista – um platonista secreto que põe uma máscara de formalista quando é caso disso. Os construtivistas são uma espécie rara, cujo estatuto no mundo matemático por vezes se assemelha ao de heréticos tolerados e rodeados por membros ortodoxos de uma religião”. (302)

Na verdade, os mesmos autores também admitem que dificilmente se encontrarão matemáticos que possam ser identificados com apenas uma destas perspectivas:

A maior parte dos autores que escrevem sobre estes assuntos parecem concordar que um investigador matemático típico é um platonista durante a semana e um formalista aos domingos. Quer dizer, quando está a trabalhar em matemática, está convencido de que estuda uma realidade objectiva cujas propriedades tenta determinar. Mas, quando se lhe pede para fundamentar filosoficamente esta realidade, acha mais fácil fingir que, afinal, não acredita nela. (301)

Maher (1996), no seu artigo *Potencial Space and Mathematical Reality* defende a existência de uma realidade matemática (*mathematical reality*) considerando-a uma realidade mental independente da nossa mente onde “as verdades da Matemática são independentes de qualquer verificação empírica” (Machado, 2001, 20). Citando Hardy (1941) este autor defende que a realidade matemática existe fora de nós e que a nossa função é descobri-la ou *observá-la* (em itálico no original). Este autor, acrescenta, ainda, que:

Examinando melhor os termos ‘realidade matemática’ verificamos que sugere a existência física, ou, se preferirmos, psicológica de um espaço que, por um lado, não é genuinamente privado (como um sonho) e, por outro lado, é sentido como sendo objecto de exploração pela mente de cada um; e, nesse espaço psicológico existem objectos – os objectos matemáticos. (135)

Tal como o faz Ernest (1991, citado por Ponte, 1998) quando se refere à “exploração de uma terra desconhecida” (16) mas que, não sendo privada (como um sonho), é de todos, a opção assumida por Maher (1996) aponta no sentido de se considerar uma realidade muito semelhante àquela que é, de facto, defendida pelos platonistas. Por outras palavras, para estes investigadores, a matemática aparece associada a uma realidade (virtual ou não) exterior ao ser humano mas que não é pertença de ninguém em especial, como o seria, por exemplo, um sonho.

Na medida em que nos é exterior, apenas nos compete explorá-la e descobri-la. Por exemplo Marshal Stone (1961, citado por Guimarães, 2003), a propósito dos mais recentes desenvolvimentos nesta área do conhecimento, refere que “só nos últimos cinquenta anos se descobriu mais Matemática que durante toda a sua história” (156).

Mas, se por um lado, estes investigadores admitem a possibilidade de existência de uma ‘Realidade’ exterior ao ser humano preenchida por “verdades auto-subsistentes” (Bloor, 1998: 34), realidade que está associada à natureza dos objectos matemáticos, a actividade que é desenvolvida para a compreender e a linguagem que é utilizada para a descrever e lhe dar sentido são, também, encaradas como fazendo parte integrante dessa mesma realidade.

A propósito da discordância, mesmo entre os matemáticos, sobre este assunto convém, entretanto, referir que, de acordo com Lakatos (1976 referido por Matos, 1992),

os próprios matemáticos a reconhecem. A título de exemplo – que não será único¹³ – Matos (1992) apresenta a figura que reproduzimos (Figura 2) e que, na sua opinião, “é um quadrilátero nalguns países e nem sequer é uma figura geométrica noutros” (107).

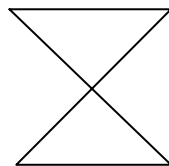


Figura 2. Exemplo de uma figura que é considerado um quadrilátero nalguns países e nem sequer é uma figura geométrica noutros.

As diferentes posições encontradas acerca da natureza da matemática bem como da natureza dos objectos matemáticos, deixam perceber que, em relação à génese do conhecimento matemático, a forma como este se constrói e como evolui, também são assuntos, sobre os quais, não existe consenso do mesmo modo que se discute o estatuto de ‘verdadeiro matemático’.

Independentemente de se considerar que, quanto à génese do conhecimento matemático, em posições extremas se debatem empiristas e racionalistas¹⁴ (Guimarães, 1988) convém referir que se trata de posições extremas, porventura as menos representativas e que, mesmo entre estes, a ideia de um saber matemático cumulativo,

¹³ Jaime Carvalho e Silva, no XV SIEM que decorreu em Évora em 2003, referiu, por exemplo, que o conceito de limite de uma função é, um conceito que, mesmo entre os matemáticos, não se encontra, ainda, completamente esclarecido.

¹⁴ O empirismo, na sua forma mais radical, sustenta que todo o conhecimento tem origem na experiência e que esta constitui a sua única fonte. O conteúdo do conhecimento é assim determinado pelo objecto conhecido. Para o racionalismo, opostamente, o conhecimento radica na razão. Sustenta-se, deste modo que, em última análise, reside no sujeito, nas estruturas racionais constitutivas do sujeito, a origem do conhecimento. (Guimarães, 1988: 4)

Ernest (1999) afirmando que esta discussão se arrasta há muito tempo, entende que existem matemáticos que defendem que a matemática é descoberta enquanto que, para outros, a matemática é inventada. Para os primeiros os entes matemáticos existem independentemente do Homem, fora do tempo e do espaço, são reais, imutáveis e não se alterarão ou desaparecerão (Davis & Hersh, 1995). Trata-se de uma perspectiva segundo a qual o conhecimento matemático depende do objecto conhecido. Aqueles para quem a matemática é inventada, que defendem a inexistência de objectos matemáticos e que consideram que a verdadeira matemática resulta da invenção humana, que “existem regras através das quais se obtém fórmulas a partir de outras, mas as fórmulas não são acerca de nada, são apenas cadeias de símbolos” (Davis & Hersh, 1995), Ernest (1999) designa-os de idealistas.

rigoroso, imutável, fortemente estruturado, abstracto por natureza e exterior ao ser humano, colhe cada vez menos simpatizantes.

Já em 1961 Dieudonné (1961) reconhecia que a evolução em matemática “não consistia unicamente na acumulação de novos teoremas. Estes não se limitam a sobrepor-se aos antigos, absorvem-nos transformando-os em corolários, que acabam muitas vezes por já nem sequer ser mencionados a não ser pelos historiadores” (28).

Ponte (1992a), também afirma que “a matemática é uma ciência em permanente evolução, com um processo de desenvolvimento ligado a muitas vicissitudes dilemas e contradições” (189). Em 1975 Dienes considerava que a matemática era uma linguagem adaptada especialmente à expressão e à comunicação de tipos particulares de informação. Admitindo a sua capacidade de crescimento estimulado pela descoberta de novas conexões e relações e a necessidade de novos símbolos, não se distanciava muito, já na altura, das perspectivas mais actuais, designadamente aquela que é apresentada por Baroody (1993).

A propósito de uma tendência muito própria da matemática marcada pela “formalização segundo uma lógica bem definida, a verificabilidade, que permite estabelecer consensos acerca da validade de cada resultado, a universalidade, isto é, o seu carácter trans-cultural e a possibilidade de o aplicar aos mais diversos fenómenos e situações, e a generatividade, ou seja, a possibilidade de levar à descoberta de coisas novas” (Ponte, 1992a: 200), Davis e Hersh (1995) afirmam-se convencidos que, à semelhança do que acontece com os outros domínios da actividade humana, também estas tendências têm evoluído ao longo dos tempos e que uma visão da matemática como ciência cumulativa é algo ingénua na medida em que, segundo estes autores, na matemática existem, simultaneamente, processos de construção e de destruição, existem factos isolados que estão errados ou incompletos, existem teorias que são desprezadas por se tornarem impopulares e outras que caem no esquecimento e, ainda, que existem trabalhos que são abandonados e posteriormente encarados sob novas perspectivas. (Davis e Hersh, 1995).

Baroody (1993), outro exemplo, aproximando-se de uma perspectiva que encara a matemática, essencialmente, como um método de investigação e uma forma de pensar acerca do mundo que organiza a experiência, defende que, tal como nas outras ciências, fazer matemática requer raciocínio e comunicação e não deve ser encarada como um acto praticado por pessoas isoladas no tempo, no espaço e das outras pessoas, reforçando, desta

forma, a dimensão social desta área do conhecimento ao mesmo tempo que relativiza (no tempo e no espaço) o trabalho dos matemáticos.

A ideia de relatividade é, de resto, evidenciada, por exemplo, por Brown (1996) por e Ralph Linton (citado por Wilder, 1998). Considerando que muitos dos trabalhos realizados em ciências sociais partem do princípio de que determinados fenómenos apenas são compreendidos pelas pessoas num contexto muito particular e que, subjacente a esta ideia, se considera a existência de uma realidade compreensível apenas quando classificada (classified) através da linguagem do ser humano, Brown (1996) questiona a natureza dessa realidade e interroga-se sobre o papel que a linguagem desempenha na descrição e interpretação dessa mesma realidade. É que, sendo a linguagem – os ‘códigos de comunicação’ (Fernandes, 2001) – um dos aspectos que caracteriza uma dada cultura e uma dada sociedade, esta exigência vem questionar a intemporalidade e universalidade da matemática reforçando a sua dimensão social.

Do mesmo modo Wilder (1998) citando Citando Ralph Linton, sublinha que:

O génio matemático só pode prosseguir a partir do ponto de desenvolvimento do conhecimento matemático já alcançado no interior da sua cultura. Assim, se Einstein tivesse nascido numa tribo primitiva que fosse incapaz de contar para além de três, provavelmente a sua dedicação à matemática ao longo da vida não o teria levado além do desenvolvimento de um sistema decimal baseado nos dedos das mãos e dos pés. (11)

Segundo Wilder (1998) “uma condição necessária para a emergência do «grande homem» é a presença de um ambiente cultural adequado, incluindo oportunidade, incentivo e materiais” (11). Esta ideia tinha sido já apresentada quando se abordou, no início deste ponto, questões relacionadas com algumas correntes de pensamento ligadas à natureza da matemática.

A ideia de que em cada época, existe um corpo de conhecimentos que foi produzido em épocas anteriores e que, por processos de aculturação que envolvem fenómenos de ‘evolução’ e ‘difusão’, se transmitem mais ou menos modificados, mais ou menos preservados, para novas épocas e que, à semelhança do que acontece com outras ciências, também em matemática surgem, de vez em quando, vultos que assinalam marcos históricos naquilo que é considerado o conhecimento matemático é uma ideia também defendida por Guislan (1990) e Wilder (1998).

Não se julgue, contudo, que é uma ideia consensual. Bowers (1991), por exemplo, referindo-se ao tipo de conhecimento mobilizado por diversos profissionais para o

exercício da sua actividade e aceitando que aquilo que estes dizem e escrevem seja verdadeiro, “só os matemáticos sabem que o que escreveram é verdade porque são capazes de o demonstrar” (13) concluindo que se deve afirmar “sem receio [que] a matemática é mais verdadeira e mais bem conhecida do que os outros ramos do saber” (id: id). Trata-se, neste caso, de distinguir o conhecimento matemático do restante conhecimento considerando-se, neste caso, a existência de algum ‘hermetismo’ não só da matemática como da própria comunidade matemática. Este ‘hermetismo’, porém, é questionado, por exemplo, por Davis e Hersh (1995) e, também, por Machado (2001):

Davis e Hersh (1995) afirmam que “em certa medida, todos somos matemáticos e fazemos matemática conscientemente. Tomar uma decisão de compra, medir uma faixa de papel de parede ou decorar um vaso com um padrão regular, tudo isto é fazer matemática” (11)

Esta ideia parece valorizar a actividade em si independentemente desta constituir (ou não) um percurso novo, ser (ou não) coroada de êxito, culminar (ou não) numa novidade em termos de ‘produto’.

Henrique Guimarães (1988), num estudo que envolveu professores de Matemática e fazendo referência a outros estudos que analisou (e.g. Alba Thompson, 1982; Brown, et al., 1983; Cooney, 1985; Kesler, 1985) evidencia que as discordâncias verificadas entre os matemáticos são extensivas aos professores de Matemática. Nestas investigações foram identificados alguns ‘constructos’ (Owens, 1987, citado por Guimarães, 1988) associados à Matemática como: *fácil, fácil de ensinar, muito útil, criativa, organizada, exacta, aplicável, descoberta, inventada, produto acabado, lógica, rigorosa*, entre outros, que, numa opinião que partilha de Kesler (1985) estão associados a representações diversas sobre a matemática e ao seu nível de dogmatismo (Guimarães, 1988). Resumindo, este investigador descreve quatro tipos de representações que correspondem a outras tantas orientações da pessoa em relação a esta área do conhecimento.

De acordo com a primeira representação – uma representação dualista¹⁵ – a pessoa tende a ver o mundo enquadrado por oposições como certo-errado, bom-mau, correcto-incorrecto, verdadeiro-falso e a acreditar que tudo tem uma resposta ou solução¹⁶; de

¹⁵ Esta posição é, de acordo com Guimarães (1988), designada por Thompson (1982) de ‘absolutismo’.

¹⁶ De acordo com Ponte et al. (1998) (referindo Ernest, 1991) as posições mais absolutistas (ou dualistas) que encaravam o conhecimento matemático como “um edifício solidamente alicerçado, construído dedutiva e cumulativamente, qual paradigma do rigor absoluto” (19) foram alvo de grande discordância por parte de alguns investigadores na área, designadamente, Bento Caraça (1958) e George Polya (1945) (ambos

acordo com a segunda representação a pessoa é capaz de aceitar uma diversidade de respostas e de opiniões e que cada uma tem o seu valor não havendo uma melhor entre elas – representação multiplista; a terceira – uma representação dita relativista – é caracterizada por um reconhecimento, por parte da pessoa, da relatividade de todo o conhecimento; por fim uma representação dinâmica¹⁷ em que a pessoa não sente a necessidade de, para cada situação ou questão, encontrar a ‘melhor escolha’, e se entrega a uma opção justificando-a, não por meio de uma autoridade que lhe é exterior, mas por critérios pessoais e interiores.

Encarando a matemática como algo que emerge da actividade social e se vai constituindo em património cultural colectivo podemos retirar, pelo menos duas conclusões. Em primeiro lugar que nos “é permitido o emprego de técnicas sociais para compreender o que é matemática” (Brown, 1996) ou seja, a questionar alguns dos ‘constructos’ identificados por aqueles investigadores nos professores que estudaram e, em segundo lugar, que e à semelhança do que acontece “em qualquer outra actividade humana, também na actividade de produção matemática, a face extra-lógica coexiste com a face lógica” (Ponte et al., 1997: 35). A introdução destas vertentes de análise parece conduzir-nos à revisão (se não abandono) de alguns ‘constructos’ como: *absoluta, infalível, descoberta, imutável, exacta, estática e produto acabado* e à introdução de outros, como, por exemplo: *relativa, falível, inventada, modificável, experimental, dinâmica* e, em vez de *produto acabado, processo*. A face extra-lógica com que a matemática tende a ser encarada vem, de acordo com alguns investigadores (e.g. Ernest, 1996; Polya, 1945; Ponte et al., 1997; Poincaré, 1956 (referido por Ernest, 1996); Hadamard, 1945 (referido por Ernest, 1996), entre outros), reforçar o papel da intuição no processo de construção matemática conferindo-lhe, assim, uma faceta *artística* que pode preceder a sua faceta mais *científica* não colocando nenhum destes ‘constructos’ em causa. Ponte et al. (1997) referem que “Poincaré destaca que é a sensibilidade estética, e não a lógica, que constitui o traço distintivo do espírito matemático” (36). Desta forma, ‘constructos’ como: *lógica, aplicável, monótona, complexa, desinteressante, difícil e frustrante* podem dar lugar a ‘constructos’ como: *intuitiva, estética, variada, simples, interessante, fácil e gratificante*. Outros ‘constructos’ como: *atractiva, conhecimento partilhado e acessível*, resultante de

referidos pelo autor) para quem a matemática, no seu processo de criação aparece como uma ciência experimental e indutiva.

¹⁷ De acordo com Guimarães (1988), Thompson (1982) designa esta posição de ‘dinamismo’.

negociação e comunicação (e.g. Brown, 1996; Sfard, 1996; Siegel & Borasi, 1996; Seeger, F. & Steinbring, 1996; Machado, 2001) podem, também, tornar-se ‘constructos’ mais frequentemente referidos como associados à matemática e ao conhecimento matemático.

Resumo

Em suma, sobre a natureza da matemática, o aspecto mais relevante parece ser o facto de existirem diferentes perspectivas sobre o que realmente deve ser (ou não) considerado matemática, discussão que se arrasta, como diz Ernest (1999), há bastante tempo, sendo certo, também, que o entendimento dos próprios matemáticos tem origens históricas e contextos sociológicos e, nessa medida, evolui. Contudo, numa tentativa de “resolver o problema de como é que a Matemática «deveria» ser para atingir os almejados objectivos de perfeição” (Ponte, 1992a: 199) foram propostas diversas teorias não apenas sobre a natureza da matemática e a natureza do seu objecto de estudo mas, também, sobre a forma como evolui o conhecimento matemático, entre outros. Sobre a natureza da matemática, entre as correntes mais referidas e que “tentaram encontrar bases seguras para a Matemática” (Ponte, 1997: 26) encontram-se a logicista, a intuicionista – a forma mais conhecida de construtivismo – e a formalista. A finalidade principal da corrente logicista consistia em demonstrar que, afinal, a matemática se poderia resumir à lógica. A corrente construtivista, por seu lado, sublinha a ideia de que “a Matemática é uma ciência que tem a sua origem no espírito e aí se exerce” (Ponte et al., 1997: 27) não existindo fora do espírito humano. Finalmente, a corrente formalista propunha-se provar que a matemática estava livre de contradições se se pudesse utilizar uma linguagem formal e uma técnica matemática apropriadas. Entre as alternativas mais recentes a estas correntes encontram-se as correntes designadas por falibilismo e quasi-empiricismo que destacando o modo como os matemáticos desenvolvem o seu trabalho e comparando esse trabalho com aquele que é desenvolvido no âmbito de outras ciências propõe-se enquadrar e descrever essas práticas em vez de prescrever como deve ser.

No que diz respeito à natureza do objecto de estudo da matemática, destacam-se duas tendências: a corrente idealista e a corrente realista ou platonista. De acordo com a corrente idealista os objectos matemáticos não existem sendo, portanto, inventados pelos matemáticos. Pelo contrário, de acordo com a corrente realista os objectos matemáticos têm uma existência que é independente da existência humana. Aparentemente e sem anular

a anterior, esta tendência é aquela que parece colher mais favoravelmente entre a comunidade matemática onde se vai acentuando o reconhecimento pelo pendor cultural e social desses objectos. Nessa medida, reconhece-se-se que aprender matemática é fazer matemática e que, mesmo não o fazendo de forma consciente, o trabalho que cada um de nós desenvolve com o objectivo de resolver um problema, é um contributo para esse património colectivo, um bem a que todos têm direito ou, por outras palavras, “um bem cultural de interesse absolutamente geral, que ninguém pode ignorar completamente sem efeitos colaterais indesejáveis”. (Machado, 2001: 8)

Relativamente à génese do conhecimento matemático distinguem-se, também, posições muito diversas. Em pólos extremos mas, talvez, pouco representativos, distinguem-se aqueles que defendem que o conhecimento matemático se constrói com base na razão de forma dedutiva e cumulativamente – os racionalistas – e aqueles que defendem que o conhecimento matemático apenas decorre da experiência em tudo semelhante ao que acontece com qualquer ciência experimental – os empiristas.

4. Ensino e aprendizagem da Matemática

Tal como refere Guimarães (2003), “a Matemática é, reconhecidamente, um dos ramos do conhecimento humano que há mais tempo é objecto de ensino e, enquanto tal, uma das disciplinas a que, ao longo dos séculos, tem sido atribuída grande importância nos currículos escolares” (89). A Matemática, enquanto disciplina curricular, tem um papel a desempenhar e, como tal, “é uma disciplina de direito próprio” (Anderson, 1999: 17) mesmo nos planos de estudo do 1º Ciclo do Ensino Básico. Como diz Machado (2001):

Em todos os lugares do mundo, independentemente de raças, credos ou sistemas políticos, desde os primeiros anos de escolaridade, a Matemática faz parte dos currículos escolares, ao lado da *Linguagem Natural* (itálico no original) como uma disciplina básica. Parece haver um consenso com relação ao fato de que seu ensino é indispensável e sem ele é como se a alfabetização não se tivesse completado. (8)

Goni (2000) considerando que actualmente se reconhece que a educação tem como objectivo a formação integral dos indivíduos e que essa formação deve contribuir para a construção de sociedades democráticas onde os cidadãos sejam críticos, activos e capazes de se adaptar a novas situações, entende que a Matemática continua a ter um papel

importante a desempenhar e que é necessária a todos. Sousa (2003) resume, da seguinte maneira, a opinião de Goni (2000):

Na escola do século XXI, todos precisam de aprender/estudar matemática porque:

- A possibilidade de participação social responsável de um cidadão crítico e informado passa por um conhecimento cultural dos conceitos matemáticos básicos.
- Apesar dos avanços do cálculo electrónico, a competência (em cálculo mental e estimativo) continua a ser um factor básico para o desenvolvimento económico e a integração social.
- As capacidades que podem desenvolver-se por meio da prática de resolução de problemas não rotineiros são muito importantes para as pessoas que têm que enfrentar situações laborais complexas.
- A incorporação massiva na sociedade da informação exige uma formação matemática básica. (91)

Numa linha de preocupações apresentadas por diversos autores (eg. Abrantes, 1998; M.E, 2001b; Pires, 1989; Ponte et al., 2000; Roldão, 2001; Serrazina, 1998; Simão & Moreira, 2000), Branco (2002), fazendo referência ao estudo: *The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy*, define ‘Literacia Matemática’ como “a capacidade do indivíduo identificar, compreender e de se ocupar da Matemática, de ter opiniões bem fundamentadas sobre o papel que a Matemática desempenha, como se torna necessária na sua vida presente e futura, na vida profissional, na vida social com os seus pares e familiares, para viver como um cidadão construtivo, interessado e ponderado”. (9)

Neste contexto, Correia e Aguiar (1998) colocam algumas questões que se prendem com o valor da Matemática:

Como pode então a Matemática contribuir para a educação dos futuros cidadãos? Que objectivos devem presidir ao seu ensino? Que conteúdos privilegiar? Que metodologias? Que dinâmicas de sala de aula? (11)

A estas preocupações foram sensíveis diversas organizações nacionais e internacionais (e.g. APM, 1988; Cockcroft, 1982; NCTM, 1980, 1991, 1994; NCR, 1989) e estiveram subjacentes a alguns projectos inovadores entre os quais o projecto ‘As TIC e a construção duma (nova) Cultura Matemática’ que esteve em curso na Universidade de Aveiro no âmbito do Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores. Segundo Cabrita e Correia (1999), entre as razões que estiveram na origem deste projecto encontra-se:

A incontestável importância de uma sólida Educação Matemática (e Tecnológica) que contribua, em última análise, para melhorar a qualidade de vida de todos os cidadãos, a qual depende, fortemente, duma resolução atempada e eficaz da multiplicidade de problemas e situações problemáticas com que se confrontam diariamente, numa sociedade da comunicação, do conhecimento e altamente tecnológica que evolui a um ritmo alucinante. (281)

Um dos investigadores que tem revelado bastantes preocupações com as finalidades do ensino da Matemática é Luis Rico. Para este investigador, “a questão das finalidades ou metas da educação matemática é apenas uma parte da discussão geral sobre as finalidades da educação”. Citando Delval, Rico (1997) afirma que:

Toda a educação tem claramente uma finalidade pois pretende formar um determinado tipo de homem (quicá vários tipos de homens). Mas, muito frequentemente, esses objectivos não são explícitos, e os próprios agentes formadores não estão conscientes da tarefa que estão a realizar; sabem o que têm que fazer para obter os resultados que a sociedade espera mas não conhecem um sentido para o que fazem. (6)

Fazendo referência a dois investigadores (Krulik, 1975 e Hawson Kahane, 1986) que, segundo Rico (1997), sugerem metas diferenciadas, para as quais, o ensino da Matemática deve contribuir, propõe-se apresentar a sua própria reflexão sobre as razões que justificam o ensino da Matemática e afirma que existem quatro amplas categorias de finalidades: culturais, sociais, formativas e éticas.

Sob o ponto de vista cultural, entende, este investigador, que:

O ensino da matemática é uma parte integrante na actualidade do sistema educativo obrigatório de qualquer país; estes sistemas educativos transmitem [...] a herança cultural básica de cada sociedade e, por essa via, as disciplinas que compõem o currículo não podem ir contra os valores fundamentais dessa cultura e dessa sociedade. (14)

Ainda do ponto de vista cultural, a inclusão da Matemática nos currículos também apresenta, numa opinião que partilha com Kahane (1986), aspectos negativos referindo, por exemplo, que nalgumas sociedades, o domínio e o conhecimento matemático tem sido utilizado como critério para se proceder à selecção dos alunos para o exercício de determinadas profissões (Alves et al., 2003; Ponte et al., 1998).

A este propósito, Teresa Vergani (2000) refere:

O nosso mundo ocidental caracteriza-se por um progresso claramente determinado pelo desenvolvimento das ciências, entre as quais as ciências matemáticas que desempenham um papel negavelmente relevante.

A relação da(s) matemática(s) com a(s) técnica(s) contribuem para a supermacia de que gozam as ciências ditas «exactas» numa sociedade orientada por (ou para) a «racionalidade eficaz» [...]

Esta lógica não parece suscitar nenhum tipo de conflito... O que suscita uma séria análise das contradições é o facto da dramática inoperatividade das formas pôr em prática a intenção mencionada. [...] Se esta aprendizagem é considerada chave a nível da plena integração futura dos jovens nos processos de profissionalização, porque razão se tem vindo a transformar num filtro de selecção cruelmente competitiva, ou seja, numa fonte de marginalização socioprofissional massiva das gerações nascentes? (21)

Sobre a importância social do conhecimento matemático, Rico (1997) entende que não se reduz à sua evidente utilidade de carácter prático. Referindo Rico (1996), afirma que “a matemática permite comunicar, interpelar, prever e conjecturar; dotam a nossa informação de objectividade e constituem-na em conhecimento fundamentado” (Rico, 1997: 16) considerando três vertentes diferentes para a dimensão social:

- i) a prática profissional;
- ii) os contextos matemáticos e
- iii) os hábitos e práticas usuais da utilização da matemática.

Sobre as finalidades formativas, Rico (1996), considera que a Matemática concorre, à semelhança de outras disciplinas curriculares, para o processo educativo “mediante o qual um indivíduo em formação é iniciado na herança cultural que lhe corresponde”. (Mead, 1985, citado por Rico, 1997). Assim sendo, o conhecimento matemático, parte integrante da cultura de uma comunidade, deve ser transmitido em toda a sua plenitude a cada geração. Entende, ainda que:

Uma visão educativa ampla leva a considerar o conhecimento matemático como uma actividade social, própria dos interesses cognitivos, normativos e afectivos de crianças e jovens; o valor principal deste conhecimento reside no facto de que organiza e dá sentido a uma série de práticas úteis; para o domínio da matemática é necessário esforço individual e colectivo. (19)

Finalmente a dimensão ética. Relativamente a esta dimensão, Rico (1997) entende que “a difusão de valores democráticos e de integração social, a realização e exercício da crítica e o esforço para a comunicação são também elementos chave a ter em conta aquando da planificação e desenvolvimento da Matemática escolar”. (19)

Para Anderson (1999) existe um conjunto de princípios que justificam a inclusão da matemática em qualquer plano de estudos. Referindo a Mathematical Association Teaching Committee, aponta os seguintes:

- A aquisição de competências básicas e os conhecimentos necessários para o dia-a-dia;
 - A aquisição de competências mais avançadas necessárias ao exercício de determinados tipos de carreira;
 - O desenvolvimento da capacidade de pensar e raciocinar de forma lógica... incluindo o pensamento espacial;
 - A apreciação da ideia de modelo matemático (e posteriormente o papel que a matemática pode desempenhar numa grande variedade de situações);
 - A matemática como rainha e como escrava – como ferramenta para controlar o género humano e o seu ambiente assim como a sua actividade intelectual;
 - A matemática como actividade social, na sua conduta, na sua essência e nas suas aplicações, com destaque para os seus aspectos comunicacionais – verbais, gráficos e escritos;
 - A Matemática como linguagem;
 - O desenvolvimento do gosto para a resolução de problemas matemáticos através da experiência de investigação em problemas abertos (open-ended).
- (17)

Relativamente ao 1º Ciclo do Ensino Básico, Ponte et al. (2000) apresentam quatro dimensões para as quais o currículo de Matemática deve contribuir: a) Em primeiro lugar consideram que “o ensino da Matemática no 1º Ciclo da educação básica é essencial para a resolução de problemas do dia-a-dia das crianças” (77). Trata-se de considerar o carácter prático e útil da matemática na medida em que esta contribuiu, definitivamente, para a resolução de problemas com os quais somos confrontados no dia-a-dia, nomeadamente, a compra e venda de bens, a organização do tempo e do espaço e análise e crítica das informações que nos chegam pelos mais diversificados canais; b) Em segundo lugar, referem o carácter formativo considerando que este se expressa em “aspectos do nível cognitivo, mas também afectivo e social” (ib: id) acrescentando que “no 1º Ciclo da educação básica a Matemática deve contribuir para o desenvolvimento do raciocínio e das capacidades de comunicação e de resolução de problemas” (ib: id); c) Considerando que “a matemática constituiu um património cultural e um modo de pensar [sendo] a sua apropriação um direito de todos” (Abrantes et al, 1999: 6) e acrescentando que “a Matemática tem estado desde sempre ligada ao progresso da humanidade” (Ponte et al., 2000, 77), Ponte et al. (2000) entendem, por essa razão, que é, também, importante que desde o 1º Ciclo, os alunos se vão apercebendo desta estreita ligação; d) Finalmente, o carácter ligado à cidadania. Consideram estes investigadores que “a Matemática é usada de uma forma crescente e extensiva na sociedade actual influenciando de facto a vida pessoal e profissional dos indivíduos” (ib: id). Sendo a Matemática utilizada de forma crescente e

extensiva em praticamente todas as esferas da actividade humana, de facto, a Escola, ao perseguir o desenvolvimento de competências específicas para o exercício de uma cidadania consciente, responsável, e capacitante, não pode contornar o dever de a abordar.

4.1. O Construtivismo

Tendo em conta que a finalidade por excelência da Escola é ensinar – um acto intencional dirigido pelo professor (Guimarães, 2003) – e que a razão de ser do ensino é a aprendizagem – um processo dinâmico centrado no aluno – a relação entre ambos tem merecido a atenção e o estudo de investigadores dos mais variados quadrantes (psicologia, filosofia, pedagogia, entre outros) que têm procurado explicar tais relações e produzido recomendações para que tais relações se estabeleçam de forma eficaz.

Uma das perspectivas epistemológicas mais recentes e que se tem revelado muito promissora em termos da promoção da aprendizagem é o construtivismo¹⁸ ou, como referem vários autores (eg. Cobb, 1996; Glasersfeld, 1996; Mucha & Cruz, 2004; Recio, & Rivaya, 1989), o ‘paradigma construtivista’¹⁹, terminologia que adoptaremos porque acreditamos que qualquer teoria sobre aprendizagem se reflectirá, inevitavelmente, numa matriz de princípios e orientações a que o processo de ensino se deve sujeitar²⁰.

Este paradigma tem subjacente a ideia de que o conhecimento é construído activamente pelo aluno mediante a experimentação, a pesquisa em grupo, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio. Acredita-se, pois, que todos os seres humanos têm capacidade para construir o conhecimento através de processos de descoberta e de resolução de problemas (Forrester & Jantzie, 2004; Papert, 1996) e que o desenvolvimento cognitivo pode ser acelerado.

¹⁸ Autores como Fosnot (1996) ou Forrester & Jantzie (2004) referem-se ao construtivismo como “uma teoria sobre a aprendizagem” (Fosnot, 1996: 52)

¹⁹ Kuhn (referido por Godino, 1991), na sua obra, *La estructura de las revoluciones científicas*, refere que o termo ‘paradigma’ é utilizado por diversos autores em 22 contextos diferentes mas que, ainda assim, a sua utilização predominante se refere ao “conjunto ou rede de hipóteses teóricas gerais, leis e técnicas para a sua aplicação compartilhadas pelos membros de uma comunidade científica, implicando uma certa coincidência nos seus juízos profissionais” (9). Para Fontes (2003a) o termo ‘paradigma’ diz respeito a uma matriz de crenças e princípios acerca de algo.

²⁰ É curioso verificar que alguns autores (eg. Mergel, 1998; Forrester & Jantzie, 2004) quando se referem ao construtivismo como ‘teoria de aprendizagem’ não o fazem sem referir, por exemplo, que esta teoria não vem questionar o valor do ensino ou não o fazem sem, simultaneamente, apresentarem as suas implicações no processo de ensino. Por exemplo Mucha & Cruz (2004) referem-se ao ‘paradigma construtivista’ afirmando que é necessário encará-lo como a conjugação de dois níveis: o ontológico e o epistemológico, ou seja, como é encarada a natureza do conhecimento (ou dos conhecimentos) e como é que este é gerado.

Segundo este paradigma, “a aprendizagem deve ser activa e internamente construída pelo aluno e não completamente explicada por qualquer outra pessoa” (Juryan, 1996: 86) rejeitando-se, assim, a ideia de que a aprendizagem possa resultar simplesmente da apresentação de informação, por parte de quem quer que seja, aceitando-se, em contrapartida, que o conhecimento, sendo produto pessoal, não pode ser transmitido.

De acordo com Mergel (1998) citando (Jonasson, 1991) os construtivistas, acreditam que “os alunos constroem a sua própria realidade ou pelo menos interpretam-na na base na sua percepção da experiência e assim, um conhecimento individual é o resultado de uma experiência pessoal anterior, uma estrutura mental e representações (beliefs) que são usadas para interpretar os acontecimentos” (9). Referindo Merrill (1991), Mergel (1998) especifica os pressupostos em que assenta este paradigma:

- a) O conhecimento é construído através da experiência;
- b) A aprendizagem é uma interpretação pessoal do mundo;
- c) A aprendizagem é um processo activo em que os significados são desenvolvidos na base da experiência;
- d) O crescimento conceptual decorre da negociação de significados, partilha de múltiplas perspectivas e da mudança de representações (representations) através da aprendizagem colaborativa;
- e) A aprendizagem deve decorrer em contextos reais; o processo de verificação das aprendizagens deve ser integrado nas tarefas e não uma actividade separada. (10)

Do ponto de vista epistemológico, o paradigma construtivista é, segundo Carreteiro (1997), um paradigma verdadeiramente inovador mas de tal forma promissor que parece ganhar bastantes adeptos. Segundo este investigador “seja em Países da América do Norte, Sul e Europa, a concepção construtivista está a ganhar adeptos. Isto porque estão ocorrendo reformas e transformações na área educativa em vários países” (8) que explica com base na globalização e crescente convergência em relação a alguns conceitos epistemológicos básicos.

Contrariamente a outros paradigmas, o construtivismo condena a rigidez nos procedimentos de ensino, as avaliações padronizadas e a utilização de material demasiadamente estranho ao universo pessoal do aluno. Segundo este paradigma valoriza-se a actividade criativa dos alunos e as suas descobertas pessoais, acredita-se nas suas motivações intrínsecas (Recio & Rivaya²¹, 1989) e enfatiza-se o valor do erro chegando a

²¹ Estes investigadores mostram-se convencidos que aprender é investigar, descobrir e criar e que “só há aprendizagem, realmente, quando o aluno chega a integrar na sua estrutura lógica e cognitiva os dados

considerá-lo útil na medida em que, por essa via, se criam situações e oportunidades de discussão, reflexão, contestação, negociação e aceitação, processos que conduzem a aprendizagens com significado.

Por exemplo Papert (1996), um defensor dos ideais contrutivistas, afirma que “o escândalo da educação reside no facto de que sempre que ensinamos algo estamos a privar a criança do prazer do benefício da descoberta” (103).

Embora se considere que os últimos trabalhos realizados por Piaget constituem “a base psicológica do construtivismo” (Fosnot, 1996: 27) de uma forma geral, também se reconhece a importância dos contributos oferecidos por outros psicólogos, filósofos ou pedagogos designadamente Carl Rogers, Dewey, Bruner e Vygotsky, entre outros. A ideia de que a criança é um ser dinâmico em constante interacção com o meio e que o conhecimento decorre da experiência, é defendida por alguns destes investigadores que consideram que a aprendizagem só é verdadeira e duradoura se é feita pelo próprio aluno com autonomia e independência, decorrendo, daí, a ideia de Carl Rogers de que ‘ninguém ensina nada a ninguém’.

4.1.1. Modelos pedagógicos subjacentes²². Ramiro Marques (1998) no seu livro *A Arte de Ensinar*, conduz-nos num percurso histórico que inicia em 570 a.C. com Lao Tseu e termina na actualidade, fazendo referência a alguns modelos pedagógicos resultantes dos trabalhos levados a cabo por alguns psicólogos, filósofos ou pedagogos, que considera “referências básicas na cultura pedagógica de qualquer professor, tal o impacto que provocaram nos papéis do professor, na organização da escola e na estruturação do processo de ensino e aprendizagem” (8). Alguns destes modelos mantêm relações próximas com o construtivismo no modo de encarar o aluno e a forma como constrói o conhecimento. De seguida apresentam-se alguns mais marcantes.

a) Corrente humanista não directiva. Carl Rogers (1902-1987) é considerado um representante da corrente humanista não directiva em educação e um forte opositor à

procedentes da realidade exterior, num processo estritamente pessoal, por meio de tentativas, de avanços e retrocessos, que o professor pode orientar, elegendo as situações didácticas mais apropriadas, em cada momento, às possibilidades intelectuais dos alunos, mais consentâneas com os seus interesses espontâneos, as suas motivações e desejos” (17).

²² Neste contexto, entenderemos ‘modelo pedagógico’ como um conjunto de princípios gerais a que o professor deve atender para ensinar.

corrente comportamentalista (behaviorista) que teve uma forte influência durante muitos anos em todos os sistemas de ensino incluindo o português e, segundo a qual, se acreditava que o papel do professor era transmitir informação sendo os alunos considerados receptáculos dessa mesma informação (César, 2000). Num estudo realizado por Cachapuz, et al. (2000) onde se pretende identificar e “caracterizar sumariamente as principais perspectivas de ensino das Ciências” (1) e de que falaremos mais adiante, identificam o EPT (Ensino Por Transmissão), uma perspectiva, segundo os quais “é, ainda que com várias cambiantes, muito frequente, sem dúvida ainda dominante, nomeadamente quando nos aproximamos dos níveis mais elevados do sistema de ensino” (10).

Argumentando que o desenvolvimento humano não decorre apenas da satisfação de necessidades básicas e que “as pessoas crescem melhor [...] rodeadas de relações humanas positivas, francas, afectuosas e autênticas” (Marques, 1998: 17), Carl Rogers considera que o processo educativo deve centrar-se no desenvolvimento da pessoa, considerando-se que uma aprendizagem significativa é muito mais do que uma acumulação de factos e que se traduz numa modificação do comportamento do indivíduo, na orientação futura que escolhe e nas suas atitudes e personalidade. Assim, tendo em conta que a aprendizagem só é verdadeira e duradoura se o próprio aluno nela se envolve efectivamente, com autonomia e independência, o papel do professor não consiste, portanto, “na transmissão de conhecimentos, mas sim na orientação do crescimento pessoal num clima de liberdade e autenticidade” (ib: id).

Segundo Marques (1998), para Carl Rogers, “ninguém ensina nada a ninguém”. Esta ideia leva-nos a considerar que este investigador, propõe uma atenção incondicional aos interesses dos alunos e que se acredite no seu desejo de aprender, crescer e descobrir. Trata-se de encarar o professor como uma pessoa que se coloca ao mesmo nível dos alunos e que, num clima caracterizado pela proximidade em termos de relação pessoal, procura criar as condições adequadas para que estes possam desenvolver a sua tendência natural para aprender. É que, no entender de Carl Rogers, existe uma tendência natural dos alunos para se afirmarem, isto é, os estudantes que estão em contacto com os problemas da vida real procuram aprender, desejam crescer e descobrir e querem criar. Esta perspectiva recomenda que o professor não interfira directamente no campo cognitivo e afectivo do aluno mas que, no processo educativo, ocupe um papel, claramente, secundário. Em termos

de avaliação, esta perspectiva recomenda, ainda, o recurso à auto-avaliação em detrimento de uma avaliação externa.

Uma das críticas que, segundo Marques (1998), mais se tem feito aos modelos pedagógicos inspirados na corrente humanista não directiva traduz-se na “pouca importância concedida aos conteúdos disciplinares e aos resultados da aprendizagem” (81) o que, a seu ver, parece incompatível com uma escola de qualidade que deve valorizar, também, os conteúdos. É que, uma intervenção muito reduzida do professor não resolve casos de alunos que se recusam a estudar matérias escolares ou, em casos extremos, de alunos que se recusam a ir à escola. Aparentemente, os modelos pedagógicos baseados nesta corrente não dão respostas satisfatórias a este tipo de problemas. Por outro lado, considera ainda, que, numa sociedade altamente competitiva como a nossa, é indispensável que o professor avalie, forneça ‘feedback’ e corrija os eventuais erros dos alunos.

Tratando-se de modelos pedagógicos que, na sua essência, atribuem pouca importância aos conteúdos disciplinares e não atribuem qualquer estatuto especial ao professor, colocam-se algumas interrogações de natureza ética e, também, prática. Por exemplo, até que ponto é legítimo permitir que os alunos gravitem apenas em torno dos seus interesses pessoais (dado que nada mais lhes é exigido) sendo que, face às desigualdades sociais que têm implícitas desigualdades pessoais, essas poderão resultar, ainda, mais acentuadas? Em termos práticos, este modelo pedagógico parece não oferecer indicações aceitáveis relativamente à forma como pode ser promovida a construção do conhecimento que não advém da experiência e que, muitas vezes, é o resultado de convenções humanas.

Apesar de todas estas interrogações reconhece-se que se iniciou um movimento de valorização do trabalho desenvolvido pelo aluno no processo de construção do seu conhecimento.

b) Modelo pedagógico de Dewey. Para Dewey (1859-1952), o conhecimento não é um fim em si mesmo mas é uma actividade dirigida para a experiência. As ideias devem ser consideradas como hipóteses de acção e só são verdadeiras quando funcionam como orientadoras dessa mesma acção. A educação tem, pois, como finalidade proporcionar à criança condições para que resolva, por si própria, os seus problemas, e não de a formar de acordo com modelos prévios.

Segundo Marques (1998) para Dewey “a finalidade da educação não era integrar o jovem na sociedade mas sim dotá-lo de conhecimentos e competências que permitissem a sua participação na transformação da sociedade” (50). A educação, para Dewey é, também, uma necessidade social encarando-a como um meio para se assegurar a continuidade do conhecimento, das crenças e das ideias.

Tendo os conceitos de ‘experiência’ e ‘democracia’ como factores centrais dos seus pressupostos, entende que a Escola não pode ser uma ‘preparação para a vida’, mas sim, a ‘própria vida’. Para Dewey a aprendizagem não devia ser encarada desligada da vida e da experiência. Marques (1998) refere que “John Dewey procurou desenvolver os fundamentos de uma escola democrática, experimentalista e laboratorial, onde a aprendizagem se fazia recorrendo, sobretudo, ao trabalho de projecto, ao inquérito social, ao trabalho de campo e à metodologia cooperativa” (49) tomando como princípio que o trabalho desenvolve o espírito de comunidade, e a divisão das tarefas entre os participantes, estimula a cooperação e a consequente criação de um espírito social.

Tendo em conta que o esforço e disciplina são produtos do interesse e, apenas com base nesses interesses, a experiência adquire um verdadeiro valor educativo, ao educador compete, na sua perspectiva, descobri-los nas crianças tendo como objectivo levá-las a empenhar-se nas experiências que lhes são proporcionadas. Como o refere Marques (1998):

Um dos princípios centrais do modelo pedagógico criado por John Dewey é o princípio da actividade. Uma vez que o verdadeiro conhecimento é o que decorre da experiência, a actividade da criança constitui o motor da aprendizagem [...] Um outro princípio que decorre do modelo de Dewey é o princípio da utilidade. No seu entender, a única aprendizagem significativa é a que é útil para a criança. (51)

Em suma, o conhecimento é, na opinião de Dewey, uma construção pragmática e útil feita, sobretudo, a partir da experiência, tomando-se a Escola como um local onde se assegura a continuidade de uma espécie de cultura social mas, também, a partir da qual, se intervém e se transforma, considerando-se necessário, para o efeito, que o educador crie as condições necessárias para que o aprendiz se sinta motivado para resolver problemas motivados pela vida real.

Quanto à origem do conhecimento, as perspectivas de Dewey e Carl Rogers não se distanciam muito considerando, igualmente, que a actividade constitui o motor da aprendizagem. Todavia, os contributos de Dewey decorrem do facto de incluir como

pressuposto do desenvolvimento cognitivo não apenas as experiências que o aluno realiza com os objectos mas, também, o trabalho que este desenvolve com os outros valorizando, desta forma, o trabalho de grupo e a cooperação.

c) Modelo interaccionista. Para Jean Piaget (1896-1980) a criança é concebida como um ser dinâmico em constante interacção com o meio que inclui, não apenas as pessoas mas também, os objectos. A interacção com o ambiente estimula, na opinião de Piaget, a construção de estruturas mentais cada vez mais complexas e promove a sua articulação. O eixo central, portanto, é a interacção do organismo com o meio ambiente e essa interacção acontece através de dois processos simultâneos: a organização interna e a adaptação ao meio, funções que o organismo exerce ao longo da vida. A adaptação, definida por Piaget, como o próprio desenvolvimento da inteligência, ocorre através da assimilação e acomodação. Os esquemas de assimilação vão-se modificando, configurando os estágios de desenvolvimento. Para Piaget (1983) “o desenvolvimento é, portanto, em certo sentido, uma equilibração progressiva, uma passagem perpétua dum estado de menos equilíbrio a um estado de equilíbrio superior”. (11)

Piaget considera, ainda, que o processo de desenvolvimento é influenciado por factores como maturação (*crescimento biológico dos órgãos*), exercitação (*funcionamento dos esquemas e órgãos que implica a formação de hábitos*), aprendizagem social (*aquisição de valores, linguagem, costumes e padrões culturais e sociais*) e equilibração (*processo de auto regulação interna do organismo, que se constitui na busca sucessiva de reequilíbrio após cada desequilíbrio sofrido*).

Mas se por um lado, como referem César et al. (2000):

Piaget, ao conceber a inteligência como construída, se afastou das concepções existentes, criando uma noção básica que ainda hoje é partilhada pela maioria dos investigadores que actualmente trabalham em educação, assumindo novos quadros de referência teóricos: as capacidades não estão definidas à partida, [por outro lado] não nega a influência de factores como a maturação biológica, a experiência pessoal e a equilibração, tão pouco esquece as influências das interacções e transmissões sociais. (15-16)

Segundo esta perspectiva psicológica, a escola deve partir dos esquemas de assimilação da criança, propondo actividades desafiadoras que provoquem desequilíbrios e permitam reequilibrações sucessivas, promovendo, assim, a descoberta do mundo e a construção do conhecimento. Desta forma, o conhecimento não é concebido apenas como

sendo descoberto espontaneamente pela criança, nem transmitido de forma mecânica pelo meio exterior ou pelo professor, mas como resultado de uma interacção, na qual o aluno é sempre um elemento activo, que procura activamente compreender o mundo que o cerca, e que procura resolver as interrogações que esse mundo lhe coloca.

Os principais objectivos da educação são, pois, formar pessoas criativas, críticas, activas e autónomas no processo de construção do conhecimento. Goulart (1991), afirmando que as pessoas apresentam estruturas cognitivas qualitativamente diferentes, legitima modelos pedagógicos que respeitem o ritmo de cada um tal como o defendia Piaget.

Os trabalhos de Piaget (e também de Dewey) estão na base de modelos pedagógicos que vulgarmente são designados por ‘modelos interaccionistas’. Estes modelos apresentam, na opinião de Marques (1998), alguns aspectos importantes realçando o facto de se considerar necessário “fornecer às crianças competências e capacidades que as levam a aprender com autonomia, desenvolver capacidades de resolução de problemas, estimular as crianças a exprimirem as suas próprias ideias e a saber falar em público e a desenvolver nas crianças o gosto pela cooperação, interajuda e trabalho de grupo”. (Marques, 1998: 99)

Nestes modelos, também se considera positivo a forma como é encarada a formação de professores, tendo em conta que essa formação inclui o estudo da psicologia do desenvolvimento, resolução de problemas, trabalho de projecto e construção de materiais didácticos e, ainda, a forma como, “é encorajada a participação dos pais não só concedendo-lhes o direito de se manterem informados acerca do processo de ensino e aprendizagem mas também para participarem na tomada de decisões sobre as políticas de escola, as orientações curriculares e as práticas pedagógicas”. (ib: 100)

Todavia, e segundo o mesmo autor, os mesmos modelos apresentam algumas fragilidades, uma vez que tende a desvalorizar os conteúdos bem como os resultados da aprendizagem, em favor dos processos envolvidos. Este autor considera que:

Nem sempre [os processos] se relacionam positivamente com as necessidades de aprendizagem de certos alunos, em particular dos que dão mostras de possuir um estilo cognitivo que exige ambientes estruturados [tendo em conta que] para muitos alunos, o aproveitamento escolar depende de uma clara definição de objectivos, da divisão da matéria em pequenas parcelas, numa sequência do mais simples para o mais complexo e de «feedback» frequente e imediato do professor”. (Marques, 1998: 101)

Finalmente, parece tratar-se de modelos que, valorizando e articulando os conhecimentos e vivências de alunos e professores, aproveitando-os num processo de construção dinâmico e colectivo, parece não questionar a sociedade nem os seus valores e a desvalorizar outros processos de aprendizagem que não tenham, necessariamente, um suporte experimental.

Sendo objectivo da Escola dotar a criança de conhecimentos e competências que lhes permitam intervir na sociedade, Marques (1998) argumenta que “grande parte do que a criança aprende na escola nunca terá qualquer utilidade imediata” (102) e que será pouco provável, encontrarmos na esfera social situações problemáticas capazes de manter os alunos motivados o tempo suficiente, ao ponto de nelas se envolverem e, muito menos, de as alterar. Esta dificuldade é, a nosso ver, tanto maior, quanto mais baixo for o nível de escolaridade dos alunos.

Muito embora se reconheça que os modelos pedagógicos inspirados nas ideias de Piaget, tenham pontos de contacto com os modelos anteriores, designadamente ao nível da valorização do trabalho e experiência dos alunos com o meio ambiente e social, há um passo significativo também relativamente à forma como se encara o papel do professor na promoção desses ambientes preconizando-se um papel activo na procura de ambientes que promovam situações de desequilíbrio e motivação como factores importantes de desenvolvimento cognitivo.

d) O trabalho de Bruner. O trabalho de Bruner desenvolve-se, à semelhança do trabalho de Piaget, em torno do desenvolvimento cognitivo das crianças encarando-o, porém, sob uma nova perspectiva. Bruner acredita que a aprendizagem é um processo que ocorre dentro do sujeito que aprende mas não o faz depender apenas do resultado da interacção directa com o ambiente ou com qualquer outro factor externo ao aluno.

Considerado um desenvolvimentalista, Bruner considera que o aluno atravessa três níveis de representação do mundo que a rodeia: A fase enativa em que a criança representa o mundo pela acção que exerce sobre os objectos; a fase icónica, uma fase posterior, caracterizada pela capacidade de se representarem mentalmente os objectos e, finalmente, a fase simbólica, em que o indivíduo já consegue utilizar símbolos para representar o mundo sem necessitar de recorrer a imagens ou exercer acções sobre os objectos.

De acordo com Raposo (1983), o “estado simbólico constitui a forma mais elaborada de representação da realidade pois recorre à linguagem caracterizada por Bruner como o «mais especializado sistema ‘natural’ de actividade simbólica»” (96). Neste ponto, Bruner difere de Piaget na medida em que considera que o pensamento evolui com a linguagem e dela depende.

No que respeita às implicações da perspectiva psicológica defendida por Bruner para o processo de ensino, Raposo (1983) destaca a necessidade de se optar por modelos pedagógicos que privilegiem a descoberta:

Centrando-se na «estimulação do pensamento activo», o método da descoberta, ou, melhor o seu emprego, constitui uma das mais fecundas implicações pedagógicas decorrentes da teoria de Bruner. [...] o método da descoberta permitirá uma maior intervenção do aluno no processo da aprendizagem assim como lhe conferirá maior confiança nos resultados da sua aprendizagem. (106-107)

Bruner considera, portanto, que o estudante deve ser um participante activo no seu processo educativo chegando a considerar que cada criança pode, com sucesso, estudar qualquer assunto em qualquer fase do seu desenvolvimento intelectual bastando, para tal, que o professor, para além das funções que deve desempenhar “no âmbito da planificação curricular que se prendem com a estruturação do material e a sua disposição em sequências de aprendizagem”, desenvolva, em si, a capacidade para “criação e manutenção de predisposições para a resolução de problemas”. (Bruner, 1964 citado por Raposo, 1983)

Adepto do método da descoberta porque considera que esse método: a) liberta o estudante relativamente a expectativas de existência de respostas correctas; b) liberta o aluno do controle por meio de recompensas ou de castigos imediatos; c) permite o desenvolvimento pessoal de processos de descoberta que podem ser generalizados para as mais variadas situações e d) favorece a invocação de informações, já que elas foram retidas dentro de uma estrutura cognitiva construída pela própria pessoa, entende que o aluno, enquanto construtor da sua própria aprendizagem, deve ser colocado em situações que promovam a actividade e o professor como elemento desafiador e não apenas como um fornecedor de respostas prontas. (Raposo, 1983)

Bruner também valoriza o trabalho e experiência dos alunos e o papel do professor enquanto elemento que, no processo de ensino e aprendizagem, deve motivar, desafiar e promover actividades de investigação e de resolução de problemas. Contudo, enquanto

desenvolvimentalista, entende que o aluno atravessa três níveis de representação do mundo incontornáveis (enativa, icónica e simbólica) cada uma delas com características próprias e que, apenas no último destes níveis, o indivíduo apresenta as capacidades necessárias para uma representação simbólica do mundo que o rodeia, uma capacidade importante para o representar sem necessitar de recorrer a imagens ou exercer acções sobre os objectos. Nessa medida, os modelos pedagógicos coerentes com esta perspectiva, devem prever que a aprendizagem formal não pode ocorrer antes disso.

e) Os contributos de Lev S. Vygotsky. Vygotsky construiu uma teoria do desenvolvimento humano acreditando que este é o resultado de um processo sócio-histórico, enfatizando nesse processo, à semelhança de Bruner, o papel da linguagem e da comunicação.

À semelhança de Bruner e Piaget, Vygotsky mostra-se convencido de que a aquisição de conhecimentos é fortemente influenciada pela interacção do sujeito com o meio, porém, para este, a formação de conceitos depende, também, das relações entre pensamento e linguagem desempenhando a cultura um papel mediador no processo de aquisição e construção de conceitos pelo indivíduo. Por outro lado, Vygotsky também assume (à semelhança de Piaget e Bruner) uma posição desenvolvimentalista:

O pensamento da criança é qualitativamente diferente do do adulto, designado-o por «pensamento primitivo» ou pensamento pre-razional, falando ainda de capacidades de comunicação «pré-linguística». Assim, para este autor, o desenvolvimento também se processa do mais simples para o mais complexo e o papel do meio social é determinante, através das interacções sociais, para implementar o desenvolvimento da criança, pois toda a cognição é mediada pelas interacções sociais que estabelece. (César, 2000: 19)

Em seu entender, o Homem não tem acesso directo aos objectos mas um acesso mediado pelos sistemas simbólicos de que dispõe. Desta forma, distancia-se um pouco da corrente ‘interaccionista’ pura acreditando que o conhecimento não resulta apenas da experiência, mas das relações que se podem estabelecer com o outro social sendo que, o outro social não se reporta apenas aos objectos exteriores mas à organização do meio ambiente e do mundo cultural que rodeia o indivíduo. Como dizem Recio e Rivaya (1989):

Vygotski adopta um ponto de vista epistemológico não demasiado distante do de Piaget no entanto sublinha algumas diferenças fundamentais. Considera também o pensamento como um reflexo activo do real, originado por uma actividade de transformação da realidade exterior porém com uma influência tão evidente do pensamento e da actividade do grupo humano cultural ao qual

pertence que temos de falar, de facto, de uma génese social da consciência individual. (28)

A linguagem, sistema simbólico dos grupos humanos, representa, na opinião de Vygotsky, um salto qualitativo na evolução da espécie. É ela que fornece os conceitos, as formas de organização do real, a mediação entre o sujeito e o objecto do conhecimento. É por meio dela que as funções mentais superiores são socialmente formadas e culturalmente transmitidas, portanto, sociedades e culturas diferentes produzem, em seu entender, estruturas diferenciadas.

Assim, a cultura fornece ao indivíduo os sistemas simbólicos de representação da realidade, ou seja, o universo de significações que permite construir a interpretação do mundo real.

Existem, pelo menos dois níveis de desenvolvimento identificados por Vygotsky: um real, já adquirido ou formado, que determina o que a criança já é capaz de fazer por si própria, e um potencial, ou seja, a capacidade de aprender com outra pessoa. A aprendizagem interage com o desenvolvimento, produzindo abertura nas zonas de desenvolvimento proximal (diferença entre aquilo que a criança faz sozinha e o que ela é capaz de fazer com a intervenção dos outros). Para Vygotsky, a actividade do sujeito refere-se ao domínio dos instrumentos de mediação considerando que o sujeito não é apenas activo e interactivo mas, também, interpretativo, porque forma conhecimentos e se constitui a partir de relações intra e interpessoais. É, de acordo com a sua perspectiva, na troca com outros sujeitos e consigo próprio que se vão interiorizando conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a formação de conhecimentos e da própria consciência. Trata-se de um processo de construção de conhecimento que caminha do plano social para o plano individual.

Segundo Cabrita (1998) e também referido em Fosnot (1996), Vygotsky distingue duas formas distintas de construção de conceitos, os “conceitos espontâneos, que se desenvolvem e adquirem significado nas interacções e actividades do dia-a-dia, e conceitos científicos, que se desenvolvem a partir do ensino formal e que se integram no sistema de conhecimentos, o qual lhes confere significado” (Cabrita, 1998: 214). A este propósito Fosnot (1996) escreve que Vygotsky definia conceitos espontâneos como “pseudo-conceitos – aqueles do tipo estudado por Piaget, aqueles que a criança desenvolve naturalmente no processo de construção” (37) e defendia que “os conceitos científicos não

chegam ao aluno de uma forma já acabada. Sofrem um desenvolvimento substancial que depende do nível da capacidade da criança para compreender o modelo do adulto” (ib: id). Para Fosnot (1996) “enquanto os conceitos científicos têm um percurso «descendente», impondo a sua lógica à criança, os conceitos espontâneos têm um percurso «ascendente», ao encontro do conceito científico, permitindo ao aluno aceitar a sua lógica”. (38)

Os modelos pedagógicos emergentes da perspectiva desenvolvida por Vygotsky, conferem ao professor o papel explícito de interferir no processo de aprendizagem procurando, deliberadamente, provocar avanços nos alunos intervindo na zona proximal. Vemos ainda como factor relevante para a educação, decorrente das interpretações das perspectivas de Vygotsky, a importância da actuação dos outros membros do grupo social (professor, colegas, pais/encarregados de educação, entre outros) na mediação entre a cultura e o indivíduo, pois, uma intervenção deliberada destes é essencial no processo de desenvolvimento.

Considerando o cérebro como a base biológica do desenvolvimento humano, Vygotsky defende que as suas peculiaridades definem limites e possibilidades para esse desenvolvimento. Esta convicção fundamenta a ideia de que as funções psicológicas superiores (por ex. linguagem e memória) são construídas ao longo da história social do homem, na sua relação com o mundo, encarando-as como processos voluntários, acções conscientes e mecanismos intencionais.

Um dos aspectos que consideramos mais divergentes entre as teorias desenvolvidas por Piaget e Vygotsky parece estar basicamente centrado na concepção de desenvolvimento. A teoria piagetiana considera-o na sua forma retrospectiva, isto é, o nível mental atingido determina o que o sujeito pode fazer. Vygotsky considera o desenvolvimento numa dimensão prospectiva, ou seja, acredita que o processo em formação pode ser concluído através da ajuda oferecida ao sujeito na realização de uma tarefa (Steffe & Tzur, 1996). Enquanto que Piaget não aceita as ajudas externas porque considera que o conhecimento advém, fundamentalmente, da experiência pessoal, Vygotsky não só as aceita, como as considera fundamentais para o processo evolutivo.

Segundo a teoria de Piaget, deve-se levar em linha de conta o desenvolvimento como um limite para adequar o tipo de conteúdo de ensino a um nível evolutivo do aluno. Para Vygotsky o que tem que ser estabelecido é uma sequência que permita o progresso de

uma forma adequada sem se esperar pela maturação biológica. É com base nesta diferença que Vygotsky afirma que a aprendizagem vai à frente do desenvolvimento.

Assim, para Vygotsky, as potencialidades do indivíduo devem ser levadas em linha conta durante o processo de ensino e de aprendizagem. Isto porque, num determinado contexto histórico-cultural a partir do contacto com uma pessoa mais experiente, as potencialidades do aprendiz são transformadas em situações que activam esquemas processuais cognitivos ou comportamentais num processo dialéctico contínuo. Como, para Vygotsky, a aprendizagem impulsiona o desenvolvimento, a Escola desempenha um papel essencial, considerando que deve ser o professor a dirigir o ensino não para etapas intelectuais já alcançadas, mas sim, para etapas ainda não alcançadas pelos alunos, funcionando como motivadora de novas conquistas e do desenvolvimento potencial do aluno.

f) O construcionismo e o construtivismo comunal. De acordo com Margarida César (2001), o construtivismo acabou por “dar origem, já no século XX, a perspectivas bastantes diferenciadas entre si embora com um elo comum: as suas origens filosóficas, que influenciaram decisivamente alguns dos princípios epistemológicos que defendem” (106). Entre as ramificações alicerçadas no paradigma construtivista encontra-se o cognitivo-construtivismo, sendo Piaget considerado como um dos seus principais representantes e o sócio-construtivismo, também designado por construtivismo social, encontrando em Vygotsky as suas principais raízes. Posteriormente começou-se a fazer referências ao construcionismo e ao construtivismo comunal. Pountney et al. (2004) falam de uma variedade de construtivismos, um ‘continuum’ que em comum sublinham a importância da cultura e do contexto na formação de significados reconhecendo, assim, a interdependência entre conhecimento e contexto:

Não há apenas uma posição construtivista no campo da educação: O construtivismo não representa uma posição teórica única. Em vez disso, o construtivismo é mais bem compreendido como um continuum. (Pountney et al., 2004, disponível a 18/9/2004 em www.shef.ac.uk/nlc2002/proceedings/papers/30.htm)

Argumentando que existe um conjunto de princípios acerca dos quais parece haver bastante consenso referindo, por exemplo, que de uma forma geral, de acordo com a posição construtivista, se assume que a aprendizagem ocorre em ‘contextos de

aprendizagem *situados*’ (*situated learning contexts*) (Pountney et al., 2004, disponível a 18/9/2004 em www.shef.ac.uk/nlc2002/proceedings/papers/30.htm) reconhecem que o conceito – *situated learning context* – ainda não reúne consensos²³ mas que, mesmo assim, se tem reconhecido que o uso apropriado de tecnologias de informação em educação pode promover contextos de aprendizagem como aqueles que são sugeridos pela posição construtivista.

Papert (1986, referido por Valente, 2004) reconhecendo que o envolvimento afectivo torna a aprendizagem mais significativa e que o computador acrescenta, por um lado, ‘motivação’ e ‘independência’ e, por outro lado, a possibilidade de “o aluno colocar a mão na massa” (Valente, 2004) para o desenvolvimento de projectos que sejam do seu interesse pessoal, apresenta uma nova acepção ao construtivismo:

A minha breve alusão às palavras ‘construct’ e ‘constructionism’ já deixou transparecer duas das suas múltiplas facetas – uma dá a ideia de algo sério e a outra de algo divertido. [...] O construcionismo (*constructionism*) – a nova palavra que se opõe à velha palavra [construtivismo] – partilha as convicções do construtivismo sobre a aprendizagem como «construindo estruturas cognitivas» porém sem prestar atenção às circunstâncias em que esta decorre. [O construcionismo] acrescenta a ideia de que esta acontece especialmente num contexto onde o aprendiz está feliz e conscientemente envolvido na construção de algo partilhado (*public entity*) qual castelo de areia numa praia ou uma teoria acerca do universo. (Papert & Idit, 2004: disponível a 4/4/2004 em <http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html>)

Para Papert (2004) a aprendizagem beneficia, portanto, se os alunos se envolverem em projectos que decorram do seu interesse conferindo à Escola o estatuto de lugar onde os alunos gostem de estar, onde possam fazer aquilo que mais gostam e possam explorar os conceitos que mais lhes interessem. Esta ideia será retomada e desenvolvida posteriormente.

Num contexto de expansão das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas que, segundo Holmes et al. (2001) aumentam a nossa capacidade de comunicação, de lidar com enormes quantidades de informação e nos conduzem a “ambientes de aprendizagem virtuais” (1) defendem a necessidade de expandir a definição e âmbito de

²³ Referindo Herrington (2000) apresenta nove elementos diferentes que foram compilados de diferentes artigos e que podem ser integrados no conceito: a) Contextos autênticos; b) Actividades (*activities*) autênticas; c) Acesso a desempenhos de especialistas; d) Múltiplas regras e perspectivas; e) Construção colaborativa do conhecimento; f) Reflexão para permitir a abstracção; g) Articulação para permitir que o conhecimento tácito se torne explícito; h) Intervenção do professor nos momentos críticos e i) Abordagem autêntica de aprendizagem através de tarefas (*taks*).

‘construtivismo social’ e propõem uma aproximação ao ‘construtivismo comunal’ (3). Esta aproximação traduz uma evolução no sentido de que se defende que o aluno não apenas constrói o seu próprio conhecimento como resultado da interacção com o ambiente real mas, ao fazê-lo, está, ao mesmo tempo, envolvido por um ambiente virtual e num processo de construção de conhecimento para a sua comunidade de aprendizagem.

Como dizem Holmes et al. (2001):

O que nós defendemos é o construtivismo comunal onde alunos e professores não estão apenas envolvidos no desenvolvimento do seu próprio conhecimento mas activamente envolvidos na criação de conhecimento que irá beneficiar outros alunos. (1)

O construtivismo comunal é, como dizem Pountney et al. (2004), “uma tentativa de movimentação através do construtivismo social juntando-lhe elementos específicos que decorrem de valores adicionais que as aplicações das NTIs (*C&IT*) trazem para os ambientes de ensino e de aprendizagem” (Disponível a 5/4/2004 em <http://www.shed.ac.uk/nlc2002/proceedings/papers/30.htm>). Trata-se, como dizem Holmes et al., (2004) de considerar que as novas tecnologias encerram um novo potencial e vieram criar novos conceitos como, por exemplo, comunidade virtual, na qual o conhecimento é construído, partilhado e reconstruído, publicado e republicado pelos aprendizes. Nesta comunidade não é apenas o aluno que constrói o seu conhecimento num determinado contexto onde a linguagem (e a escrita) desempenham um papel fundamental mas que, por um lado, existem outros suportes (eg. imagem e vídeo, entre outros) e meios de informação (eg. videoconferência, chats, fóruns de discussão) e, ainda, que, também o aluno, contribui para a construção desse contexto. (Pountney et al., 2004).

Gutierrez (2004) afirma:

Aprender significa compreender, então compreender situa-se no âmbito da construção do conhecimento. Uma construção que não é solitária, pois inclui os conhecimentos anteriores acumulados pela humanidade e o diálogo. A relação dialógica que constrói conhecimento, conforme entende Bakhtin (2000), estabelece-se entre sujeitos de linguagem, entre sujeito e texto e entre textos. Expressa-se nos signos, na linguagem oral e escrita. A digitalização acrescenta a estes meios de construção e expressão do conhecimento toda uma outra formação de signos, outra estrutura de texto, outra dinâmica espaço-temporal e outras relações. (disponível a 19/9/2004 em <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/set2003/artigos/projetozaplogs.pdf>)

Esta investigadora tem em curso um projecto de investigação – Projecto Zaptlogs – onde utiliza os weblogs²⁴ como ambiente principal de interacção, “por considerar que este formato de publicação na rede mundial de computadores apresenta características que o tornam um suporte ideal para o desenvolvimento de processos cooperativos [de aprendizagem] com autoria e autonomia”. (disponível a 19/9/2004 em <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/set2003/artigos/projetozaptlogs.pdf>)

Estes e outros modelos estão na base de práticas de ensino diferentes. No estudo realizado por António Cachapuz, João Praia e Manuela Jorge, a que já fizemos referência e onde se propõem caracterizar sumariamente as principais perspectivas de ensino das Ciências que ainda hoje, com maior ou menor ênfase, são seguidas por diferentes professores, referem-se, em particular, a quatro. Segundo os mesmos investigadores estas perspectivas caracterizam os últimos 40 anos e designam-nas de: Ensino Por Transmissão (EPT), Ensino Por Descoberta (EPD), Ensino para Mudança Conceptual (EMC) e Ensino Por Pesquisa (EPP). Com finalidades, vertentes epistemológicas e caracterização distintas, o papel do professor e do aluno no processo educativo são apresentadas, de forma resumida, na Tabela 1.

²⁴ De acordo com Gutierrez (2004) um “weblog ou, simplesmente, blog [...] é um tipo especial de página publicada na Internet” (disponível a 19/9/2004 em <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/set2003/artigos/projetozaptlogs.pdf>). As principais diferenças consistem no facto de os weblogs serem extremamente dinâmicos, mostrarem todo o conteúdo mais recente na primeira página, sob a forma de textos curtos dispostos em ordem cronológica reversa, apresentarem poucas subdivisões internas e apresentam uma grande quantidade de *links* para outras páginas, geralmente outros weblogs.

Para Varandas (2004) “A definição de Weblog, ou Blog como é referido habitualmente, não é consensual. Começando por ser um local onde se colocavam links de sites que se queriam partilhar, o conceito evoluiu. Presentemente pode-se considerar um blog como um registo cronológico e frequentemente actualizado de opiniões, emoções, factos, links interessantes, imagens ou qualquer outro tipo de conteúdo que o autor ou autores queiram disponibilizar” (183).

	EPT	EPD	EMC	EPP
Papel do professor	<ul style="list-style-type: none"> . Transmite conceitos, pensados por si ou por outros; . Assume um papel tutelar exercendo a sua autoridade graças à competência científica. 	<ul style="list-style-type: none"> . Assume um papel de organizador das situações de aprendizagem direccionando as “descobertas” a fazer pelos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> . Diagnostica concepções alternativas dos alunos e a partir destas organiza estratégias de conflito cognitivo para promover aprendizagens adequadas. 	<ul style="list-style-type: none"> . Problematisador de saberes; . Organizador de processos de partilha, interacção e reflexão crítica, ou seja, promove debates sobre situações problemáticas, fomentando a criatividade e o envolvimento dos alunos.
Papel do aluno	<ul style="list-style-type: none"> . Passivo e como receptáculo da informação (metáfora da “tábua rasa”). 	<ul style="list-style-type: none"> . A metáfora do “aluno cientista”. 	<ul style="list-style-type: none"> . O aluno como construtor da sua aprendizagem conceptual, aqui muito valorizada. 	<ul style="list-style-type: none"> . Aluno activo assumindo um papel de pesquisa; . Reflexão crítica sobre as suas maneiras de pensar, de agir e de sentir.

Tabela 1 – Perspectivas de ensino das Ciências e atributos dominantes (adaptado de Cachapuz, et al., 2000, pp. 4-5).

4.1.2. O Construtivismo e o ensino da matemática. Como o referimos, o paradigma construtivista tem subjacente a ideia de que o conhecimento é construído pelo aluno, fruto de experimentação e pesquisa, mas que pode ser induzido por intermédio, nomeadamente, do estímulo à dúvida e não pelo fornecimento de respostas, por parte do professor. No processo de ‘acomodação’ de Piaget, o papel do professor parece consistir em causar incómodo. Utilizando uma metáfora referida por Alves (2002) quando se referia a uma poetisa brasileira, Adélia Prado, a propósito do papel do professor, diríamos que não consiste em dar a faca e o queijo aos alunos mas, em ‘dar a fome’.

Para Pirie (1987, citado por Ernest, 1996), de acordo com o construtivismo, “o objectivo é a viagem, não o destino” (30) e para Schifter (1996):

Não há ponto de chegada, mas antes um caminho que conduz a um crescimento e mudança maiores. Para aqueles que estão dispostos a enfrentar as dúvidas, frustrações e incertezas inerentes a uma prática baseada no construtivismo, este caminho está também repleto de recompensas e satisfação. (130)

No caso da matemática, depois do movimento internacional conhecido pela ‘Matemática moderna’ que marcou a década de sessenta, “na década de oitenta, a atenção deslocou-se dos conteúdos matemáticos propriamente ditos para a forma como eles são

ensinados” (Ponte, 1994a: 25). Como diz Guzmán (2003) “a matemática é, sobretudo, saber fazer, é uma ciência na qual o método, claramente, predomina sobre o conteúdo” (6).

Segundo Schifter (1996), na década de 80, as novas perspectivas sobre o processo de aprendizagem e a natureza da matemática convergiram dando origem a um quadro completamente diferente daquele que se vivia até então:

A aula de matemática devia transformar-se numa comunidade de investigação, num ambiente de levantamento de problemas e de resolução de problemas, no qual seria mais valorizado o desenvolvimento de uma abordagem para pensar sobre problemas matemáticos do que a memorização de algoritmos e a sua utilização para se obterem as respostas correctas. (116)

Nesta linha encontram-se algumas organizações profissionais, algumas das quais mais influência têm exercido ao nível das orientações curriculares de todo o mundo. Por exemplo, o NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) organizou, em 1989, uma comissão encarregada de produzir um conjunto de normas que promovessem, entre outras, uma perspectiva em relação ao ensino da Matemática, tendo o trabalho desta comissão culminado numa publicação que, face à sua popularidade e utilidade, acabaria por ser traduzida em várias línguas nomeadamente em Português. De acordo com esta organização (NCTM, 1994) é necessário caminhar:

- em direcção a salas de aula que sejam comunidades matemáticas – longe de uma aula que seja apenas uma colecção de indivíduos;
- em direcção à verificação da correcção dos resultados através da lógica e da evidência matemática – longe do professor como única fonte de autoridade para confirmar as respostas correctas;
- em direcção ao raciocínio matemático – longe da simples memorização de técnicas;
- em direcção à formulação de conjecturas, à invenção, e à resolução de problemas – longe da ênfase na procura mecanicista de respostas;
- em direcção às conexões da matemática, das suas ideias e das suas aplicações – longe do tratamento da matemática como um corpo de conceitos e procedimentos isolados. (3)

Trata-se de encarar a sala de aula como uma ‘comunidade’ em vez de a considerar como uma colecção de indivíduos ou uma comunidade onde o professor constitui a única fonte de autoridade capaz de validar resultados. Em vez de se trabalhar no sentido da memorização de técnicas, promove-se o raciocínio matemático, incentiva-se a formulação de conjecturas, a invenção e a resolução de problemas. Do mesmo modo, a APM (1996) defende que:

A experiência matemática deve constituir o paradigma das actividades escolares nesta disciplina [Matemática]. Desde o princípio da escolaridade até ao fim do ensino secundário, e de acordo com o nível de desenvolvimento e maturidade dos alunos, estes deverão estar mergulhados num ambiente intelectualmente estimulante, no qual experimentar e fazer matemática sejam actividades naturais e desejadas. (53)

As alterações apontadas vão no sentido de se enveredar por um novo paradigma de educação, inequivocamente suportado, nos seus pressupostos, num paradigma construtivista que tome em linha de conta as diferenças individuais. Segundo Lerman (1996):

Se pusermos de parte a atenção dada a situações que relacionem o contexto e o significado que as crianças trazem para dentro da sala de aula, corremos o risco de alargar e reforçar o nosso julgamento sobre as «capacidades» das crianças em Matemática, baseando-nos na Matemática escolar. (O uso das aspas na palavra «capacidade» pretende desvalorizar esta noção). (114)

O NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), na introdução da obra *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática* (tradução portuguesa dos *Professional Standards*) refere-se, entre outros assuntos, aos principais protagonistas na mudança e às principais mudanças afirmando que “os professores são os principais protagonistas na mudança dos processos pelos quais a matemática é ensinada e aprendida nas escolas” (NCTM, 1994: 2). Quanto às principais mudanças podemos verificar que se preconiza uma valorização de um trabalho que leve os alunos a adquirir ‘poder matemático’.

Na base destas recomendações estão, segundo os próprios autores, e referindo os trabalhos de Case and Bereiter (1984), Cobb and Steffe (1983), Davis (1984), Hiebert (1986), Lampert (1986) Lesh and Landau (1983) e Schoenfeld (1987) “os resultados da investigação em psicologia da cognição e em educação matemática [que] indicam que a aprendizagem ocorre quando os alunos assimilam activamente nova informação e experiências e constróem os seus próprios significados” (2). Acrescentando que, quando os alunos aprendem matemática estão envolvidos numa grande actividade de criação de teorias que, para eles, façam sentido, o NCTM (1994) concluiu que “o conhecimento de cada aluno em matemática é único e pessoal” (3).

Como já o referimos, recentemente (2001) em Portugal assistiu-se à publicação de dois documentos fundamentais em termos de orientação das políticas educativas, o Decreto-Lei n.º 6/2001 onde se traçam os princípios orientadores da organização e da gestão

curricular e, na sequência deste, um documento – *Curriculum Nacional: Competências Essenciais* – que é entendido pelos autores como uma referência nacional para o trabalho de formulação e desenvolvimento dos projectos curriculares de Escola e de turma a realizar pelos professores considerando-se que o seu objectivo último “foi sempre o de produzir uma publicação única que contemplasse as competências gerais a desenvolver ao longo do ensino básico e as competências específicas de cada área disciplinar” (DEB, 2001, disponível a 15/01/2003 em www.deb.min-edu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf).

Distinguindo-se, neste documento, “a matemática de todas as outras ciências, em especial no modo como encara a generalização e a demonstração e como combina o trabalho experimental com os raciocínios indutivo e dedutivo, oferecendo um contributo único como meio de pensar, de aceder ao conhecimento e de comunicar” (disponível a 15/01/2003 em www.deb.min-edu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf) considera-se, também, que esta ciência constitui um património cultural da humanidade e um modo de pensar sendo, por isso, reconhecido o direito a todos de dela se apropriarem e recomendando-se que todas as crianças e jovens tenham a possibilidade de:

...contactar, a um nível apropriado, com as ideias e os métodos fundamentais da matemática e apreciar o seu valor e a sua natureza e desenvolver a capacidade de usar a matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar, assim como a auto-confiança necessária para fazê-lo. (DEB, 2001, disponível a 15/01/2003 em www.deb.min-edu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf).

A par das competências matemáticas a adquirir ao longo de todos os anos da escolaridade básica e que são agrupadas nos vários blocos que compõem os planos curriculares dos diferentes níveis de escolaridade (Números e Cálculo, Geometria, Estatística e Probabilidades, Álgebra e Funções) são apresentadas algumas recomendações metodológicas que são agrupadas sob o título ‘experiências de aprendizagem’ deixando transparecer o reconhecimento tácito do valor atribuído ao trabalho protagonizado pelos alunos. Consistente com o título, o texto prossegue, sublinhando a actividade, a experiência e a reflexão:

A competência matemática, tal como foi definida, desenvolve-se através de uma experiência matemática rica e diversificada e da reflexão sobre essa experiência, de acordo com a maturidade dos alunos.

Ao longo da educação básica, todos os alunos devem ter oportunidades de viver diversos tipos de experiências de aprendizagem, sendo importante considerar aspectos transversais destas, assim como a utilização de recursos adequados e, ainda, o contacto com aspectos da história, do desenvolvimento e da utilização da matemática. (DEB, 2001, disponível a 15/01/2003 em www.deb.min-edu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf).

Relativamente às actividades recomendadas salientam-se:

- a) Actividades de resolução de problemas considerando-se que estas constituem um contexto universal de aprendizagem e um meio para desenvolver as capacidades de raciocínio e comunicação;
- b) Actividades de investigação tendo em conta que estas promovem a exploração de situações abertas levando os alunos a procurar regularidades, fazer conjecturas, a argumentar e a comunicar e ainda, porque actividades desta natureza, favorecem a ligação da matemática com outras áreas do currículo;
- c) Realização de projectos uma vez que, pela sua natureza, constituem um contexto natural para o desenvolvimento de trabalho interdisciplinar e
- d) Os jogos porque são considerados actividades que conseguem aliar raciocínio, estratégia e reflexão com desafio e competição de uma forma lúdica muito rica e, ainda, porque pode promover o trabalho de equipe, pode contribuir para o desenvolvimento pessoal e social, pode favorecer o trabalho cooperativo e, alguns tipos de jogo, podem contribuir para o desenvolvimento de outras capacidades nomeadamente da memória e da observação. Considera-se, ainda, que o jogo pode constituir o ponto de partida para o desenvolvimento das outras actividades referidas anteriormente. (DEB, 2001, disponível a 15/01/2003 em www.deb.min-edu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf).

Emerge, da análise destes dois documentos, uma nítida preocupação, por parte das entidades responsáveis, por definir orientações e metas e, ainda, regular acções que possam contribuir positivamente para o cumprimento do papel social da educação em geral e, da matemática, em particular:

A matemática, como disciplina escolar, em si mesma e em estreita articulação com as restantes, contribui fortemente para o desenvolvimento das competências gerais definidas para o ensino básico. (DEB, 2001, disponível a 15/01/2003 em www.deb.min-edu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf)

Definindo, de forma equilibrada, as competências, os objectivos e as orientações metodológicas, reconhece-se, não apenas o valor cultural e patrimonial da matemática mas, também, o esforço que cada um de nós deve fazer para lhe conferir mais valias. É neste contexto que o ‘percurso’ que cada um realiza se torna mais importante que o ‘destino’. É,

também, nesse contexto que se reconhece a utilidade de encarar o aluno como investigador inserido numa comunidade de investigação. Afinal, parece-nos ser este o aspecto que mais é valorizado pelo paradigma construtivista.

Resumo

O modo como é encarado e conduzido o processo de ensino e de aprendizagem resulta, nomeadamente, de uma mistura complexa de representações pessoais acerca da natureza e epistemologia de uma dada ciência e de teorias cognitivas que, em cada época, tendem a prevalecer. O paradigma construtivista, enquanto matriz de crenças e princípios acerca do modo como se encara a construção do conhecimento e, consequentemente, como deve ser dirigido o processo de ensino, é um dos paradigmas mais recentes e, também, um dos mais promissores. Segundo este paradigma o sujeito deve desempenhar um papel activo na construção do seu conhecimento na interacção com o saber mediado pelo ‘artefacto’ e/ou pelos ‘outros’ rejeitando, desta forma, modelos de ensino que sejam baseados na exposição.

Apesar de alguns investigadores identificarem duas ramificações principais das ideias originais do construtivismo (o cognitivo-construtivismo e o sócio-construtivismo), a emergência e proliferação de novos sistemas e meios de comunicação vem introduzir novos elementos ao que tradicionalmente se considerava o contexto de aprendizagem. Este expandiu e enriqueceu-se quer do ponto de vista material originando novos meios de comunicação e suportes de informação, quer do ponto de vista pessoal ou grupal considerando-se que o próprio individuo faz parte do seu contexto de formação e que, em conjunto com o outro, produz informação que vai enriquecer a colectividade.

Encarada a necessidade de formar indivíduos que, de forma consciente e responsável exerçam uma cidadania activa e crítica, a inclusão da Matemática como disciplina escolar de direito próprio é justificada por um conjunto de razões entre as quais se reconhecem as de ordem cultural, social, formativa e, também, ética (eg. Ponte et al., 2000; Rico, 1997). Nessa medida, a necessidade de se procurarem práticas, em contexto de sala de aula, que possam resultar em aprendizagens mais úteis e significativas para os alunos, articulada com os resultado de diversas investigações desenvolvidas quer no âmbito da pedagogia quer no âmbito da psicologia, veio recomendar abordagens qualitativas alicerçadas na actividade dos alunos, no trabalho de grupo, na resolução de

problemas e investigações, na problematização de saberes e no debate crítico de ideias. Esta matriz de princípios, que se tem vindo a impor a nível mundial, informando métodos de ensino alicerçados na ideia de que o conhecimento é construído de forma activa e que isso pressupõe, entre outras coisas, uma valorização de elementos sociais e culturais, bem como, das interacções e da partilha de significados aí estabelecidos e, ainda, da experimentação, pesquisa e estímulo à dúvida – o paradigma construtivista – parece indicar que, também ao nível da educação matemática, este paradigma parece estar a ganhar terreno.

4.2. A Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico

Schifter (1996) procurando ilustrar por um lado o valor didáctico de uma metodologia alicerçada no paradigma construtivista e, por outro lado, as dificuldades a que se refere Ponte (1994a) e que também são sentidas pelo NCTM (1994) quando refere:

Para que os professores sejam capazes de transformar o seu papel e a natureza do ambiente que criam nas suas aulas, as autoridades escolares e os pais devem esperar, encorajar, apoiar e recompensar o tipo de ensino descrito neste conjunto de normas. Não podemos esperar que os professores respondam simultaneamente a vários apelos diferentes à mudança ou ainda a outros pedidos. A mudança é difícil e necessitará de tempo e de um apoio sistemático, no qual os professores podem confiar. (3)

apresenta dois episódios de duas aulas conduzidas por duas professoras, Anne Hendry e Schweitzer.

Anne Hendry é uma professora primária que leccionava na zona rural de Massachusetts ocidental e que, na opinião de Schifter (1996), tinha uma larga experiência de ensino. Referindo-se à metodologia utilizada para abordar um conceito matemático (neste caso a noção de medida) com alunos do 1º Ano, considera que esta professora utilizou uma metodologia consentânea com os princípios orientadores do actual movimento para a reforma do ensino da matemática, e que a principal tarefa do professor não é informar se aquilo que os alunos dizem está certo ou errado mas que:

Em lugar disso, ouve e observa. E é apenas quando as crianças parecem satisfeitas com uma solução que ela [professora] faz uma outra pergunta, conduzindo-as [crianças] a um outro problema, o seu próprio problema, que elas se sentem compelidas a resolver. Ela encara a sua tarefa como a de fazer perguntas que os levam *através de* – e não à volta de – perplexidades, em direcção à construção de conceitos matemáticos importantes. (117)

Resumidamente, esta professora, aproveitando uma efeméride, desenhou a forma de um navio no chão e, no final de uma encenação, um aluno, - ‘mensageiro do rei’ encarregado de ler um ‘Edicto’ -, declamou que o navio só poderia partir quando lhe dissessem quanto media.

Esta situação, encarada pela própria professora como uma situação normal, provocou perplexidade e silêncio nos alunos e, em si, surgiu algum arrependimento, começando a considerar que se tratava de ‘uma enormidade de problema’. Aos poucos, começaram a surgir – como a própria descreve – algumas tímidas respostas por parte dos alunos o que a terá levado a sugerir que se utilizassem as mãos, os pés, etc. para responder ao rei.

A resposta nunca foi oferecida pela professora limitando-se a estimular o diálogo e a discussão entre os alunos. Quando se atingia algum equilíbrio, esta limitava-se a promover novos desequilíbrios colocando novas questões que, na opinião de Schifter (1996), na maior parte das vezes mais pareciam provocar confusão.

Esta actividade desenvolveu-se por um período de três dias, findos os quais “as crianças foram capazes de interiorizar e verbalizar a necessidade ou importância, para toda a gente, de fazer medições usando o mesmo instrumento”. (Hendry, 1996, citada por Schifter, 1996: 113)

Referindo-se a Karen Schweitzer, a outra professora que acompanhou durante algum tempo e que também trabalhava com alunos de uma zona rural de Massachusets, Schifter (1996) relata que, a propósito do fascínio suscitado nos alunos pelo facto de ter informado que uma baleia azul poderia atingir 100 pés de comprimento, decidiu fazê-los marcar esse comprimento no átrio descrevendo esse episódio desta forma:

Disse às crianças exactamente como é que iríamos fazer para medir o comprimento da baleia. Pegámos na jarda de madeira, que não tínhamos ainda analisado, colocámo-lo no chão, vimos onde terminava, tornámos a pô-la nesse sítio e continuámos a contar até chegarmos ao fim, e depois demos a volta ali e continuámos até atingir os 100 pés. (Schweitzer, 1996, citada por Schifter, 1996: 114)

Apesar de ter verificado que as crianças aderiram à iniciativa e do prazer evidente que eles retiravam dos resultados, esta professora interrogava-se sobre ‘o que é que estas crianças tinham aprendido?’.

Segundo Schifter (1996) “as semelhanças entre as duas aulas são facilmente identificáveis” (114) no entanto “enquanto Schweitzer disse à turma exactamente como desempenhar a tarefa que ela concebera, Hendry colocou um problema na expectativa de que os alunos encontrassem o seu próprio caminho para chegar à solução”. (114-115)

O estado de espírito que dominava Schweitzer e que é descrito por Schifter (1996), (frustração, insegurança, incapacidade para identificar ou avaliar os progressos, sentimento de que as coisas não estão a ir bem mas sem saber como torná-las melhor) deixa clara a sua intenção de prosseguir um modelo de ensino e aprendizagem norteado pelo paradigma construtivista, tanto mais que Schweitzer (citada por Schifter, 1996) acreditava que “[as crianças] necessitam de estar implicadas naquilo que fazem [...] precisam de trabalhar aos seus níveis de compreensão, e [...] é importante para elas praticarem não só as disciplinas práticas como também a identificação das estratégias que utilizam como leitores e escritores” (118). Apesar de tudo, acrescenta Schifter (1996):

Mas, tal como sucedia a tantos outros professores, as suas ideias sobre a matemática e o ensino da matemática não lhe permitiam transferir estas teorias sobre o modo como as crianças aprendem a usar a linguagem para o ensino da matemática. Uma vez que ela acreditava que as crianças aprendem melhor ao executar, a sua sala de aula estava bem apetrechada de materiais didácticos para a aprendizagem da matemática. Mas ela nunca encorajou as crianças a explorarem-nos por si próprias – elas usavam esses materiais precisamente da maneira como ela recomendava, a maneira que fazia sentido para ela. (118)

De facto, Guzmán (2003) também entende que “a educação matemática deve ser concebida como um processo de imersão nos métodos próprios de proceder no ambiente matemático da mesma maneira como o aprendiz de artista vai sendo imbuído, como por osmose, numa forma peculiar de ver as coisas que são característica da escola em que se encontra” (5). A actividade científica em geral é, como diz o mesmo investigador, uma exploração de certas estruturas da realidade, entendida esta, em sentido amplo, como a realidade física ou mental e acrescenta que:

Se a matemática é uma ciência que participa muito mais do que até agora se pensava, de um carácter empírico, sobretudo na sua descoberta e que é muito mais interessante que a sua construção formal, então é necessário que a imersão nesta área do conhecimento se realize tendo em conta muito mais intensamente a experiência e a manipulação dos objectos de onde emerge. A formalização rigorosa das experiências iniciais correspondem a um estágio posterior. A cada fase de desenvolvimento mental, como a cada etapa histórica ou a cada nível científico, corresponde o seu próprio rigor. (5)

Também Cobb et al. (1996), partilhando uma perspectiva de Davydov (1990) consideram que a construção do conhecimento matemático pelas crianças ocorre quando elas contribuem para o estabelecimento de práticas e significados partilhados pela comunidade escolar em que se inserem. Desta forma, defendem que uma das principais obrigações do professor é assegurar-se de que os alunos se envolvem em actividades de carácter social e utilizam ferramentas específicas próprias da sua cultura, designadamente, os símbolos culturais.

Em Portugal, a influência de um paradigma construtivista da aprendizagem é clara nos planos curriculares dos ensinos básico e secundário publicados no Diário da República nº 202, II série de 1 de Setembro de 1990 (Despacho nº 139/ME/90, também disponível a 15/01/2003 em <http://www.deb.minedu.pt/curriculo/Programas/programas.asp>). A propósito dos objectivos, conteúdos e experiências educativas no 1º Ciclo do Ensino Básico e logo na sua introdução, faz-se um referência explícita à necessidade de se proporcionarem aos alunos oportunidades para “realizarem experiências de aprendizagem activas, significativas, integradas e socializadoras” entendendo-se, naquele documento, que:

- As aprendizagens activas pressupõem que os alunos tenham a oportunidade de viver situações estimulantes de trabalho escolar que vão da actividade física e da manipulação dos objectos e meios didácticos, à descoberta permanente de novos percursos e de outros saberes;
- As aprendizagens significativas se relacionam com as vivências, efectivamente realizadas pelos alunos fora ou dentro da escola e que decorrem da sua história pessoal ou que a ela se ligam.
- As aprendizagens integradas decorrem das realidades vivenciadas ou imaginadas que possam ter sentido para a cultura de cada aluno e
- As aprendizagens socializadoras garantem a formação moral e crítica na apropriação dos saberes e no desenvolvimento das concepções científicas. (M.E., 1990, disponível a 15/01/2003 em www.deb.min-edu.pt/curriculo/Programas/programas.asp)

Neste nível de ensino reconhece-se que “a tarefa principal que se impõe aos professores é conseguir que as crianças desde cedo aprendam a gostar de matemática” cabendo-lhes “organizar os meios e criar o ambiente propício à concretização do programa, de modo a que a aprendizagem seja, na sala de aula, o reflexo do dinamismo das crianças e do desafio que a própria matemática constituiu para elas” (33) e recomendam-se, por isso, actividades que coloquem o aluno numa atitude activa de

aprendizagem, quer proporcionando-lhe a possibilidade de construir, por ele próprio, o conhecimento, como resposta às interrogações por ele levantadas, quer motivando-o para utilizar os conhecimentos adquiridos e a testar a sua eficácia.

Ponte (2003), referindo-se às ‘competências essenciais’ que com a frequência do ensino básico, se devem perseguir, apresenta uma síntese do movimento que se iniciou em 1996 com a ‘reflexão participada sobre os currículos’ e que culmina na publicação do documento: *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências essenciais*. Um dos aspectos que este investigador valoriza naquele documento é, justamente, o facto de se considerar que “os conhecimentos, as capacidades e as atitudes são tratados de modo integrado” (36) e, em relação à Matemática, se sugerir um ensino a partir de situações do dia a dia proporcionando aos alunos experiências de aprendizagem significativas, “tornando possível integrar saberes diversificados” (ib: id) o que o leva a considerar que se trata de um documento que “constitui, sem dúvida, a formulação de orientações gerais oficiais para o ensino da disciplina [Matemática] mais avançada e coerente jamais realizada no nosso país”. (ib: id)

4.2.1..Objectivos/Competências. Relativamente aos objectivos gerais definidos e aos quais se devem subordinar os conteúdos e as estratégias, o Despacho 139/ME/90 consagra os seguintes:

1. Manifestar curiosidade e gosto pela exploração e resolução de problemas simples do universo familiar.
2. Recolher dados simples e organizá-los de forma pessoal recorrendo a diferentes tipos de representação.
3. Efectuar medições, escolhendo instrumentos adequados, para resolver problemas simples da vida corrente.
4. Fazer e utilizar estimativas em situações de cálculo ou de medição.
5. Explorar, construir e transformar modelos geométricos e estabelecer relações entre eles.
6. Explicar e confrontar as suas ideias com as dos companheiros, justificar as suas opiniões e descrever processos utilizados na realização de actividades.
7. Desenvolver estratégias pessoais de resolução de problemas e assumir progressivamente uma atitude crítica perante os resultados.
8. Resolver situações e problemas do dia-a-dia, aplicando as operações aritméticas e as noções básicas de geometria, utilizando algoritmos e técnicas de cálculo mental.

Parte-se do princípio que, no seu conjunto, contribuem para que se persigam “as grandes finalidades do ensino da Matemática para o conjunto dos três ciclos do Ensino

Básico: a) Desenvolver a capacidade de raciocínio; b) Desenvolver a capacidade de comunicação e c) Desenvolver a capacidade de resolver problemas”. (33)

Tal como estão formulados, traduzem uma viragem significativa, relativamente ao que, há cerca de 40 anos, era considerado essencial (Ponte & Serrazina, 2000). Num conjunto de oito objectivos gerais, apenas num deles se faz referência à utilização de algoritmos e técnicas de cálculo e, ainda assim, ao serviço de outro objectivo de ordem superior. De uma forma geral, os objectivos agora enunciados envolvem quatro dimensões resumidas por Ponte e Serrazina (2000): dimensões de carácter a) prático, b) formativo, c) cultural e d) de cidadania e que, a nosso ver, se cruzam em cada um dos objectivos enunciados. De facto, considerando-se fundamental:

- a) A predisposição para raciocinar matematicamente;
- b) O gosto e a confiança pessoal em realizar actividades intelectuais que envolvam raciocínio matemático;
- c) A aptidão para discutir com os outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas;
- d) A predisposição para procurar entender a estrutura de um problema e a aptidão para desenvolver processos de resolução analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas;
- e) A aptidão para decidir sobre a razoabilidade de um resultado e de usar, consoante os casos, o cálculo mental, os algoritmos de papel e lápis ou os instrumentos tecnológicos;
- f) A tendência para procurar ver e apreciar a estrutura abstracta que está presente numa situação, seja ela relativa a problemas do dia-a-dia, à natureza ou à arte, envolva ela elementos numéricos, geométricos ou ambos;
- g) A tendência para usar a matemática, em combinação com outros saberes, na compreensão de situações da realidade, bem como o sentido crítico relativamente à utilização de procedimentos e resultados matemáticos. (DEB, 2001, Currículo Nacional: Competências Essenciais - disponível a 22/04/2002 em www.deb.minedu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf)

Com os objectivos/competências ora formulados, a educação matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico parece poder contribuir para se assegurar uma educação de base para todos, entendendo-a como início de um processo de educação e formação ao longo da vida.

4.2.2. Conteúdos. Relativamente aos conteúdos da área de Matemática, o Programa do 1º Ciclo do Ensino Básico não lhes consagra qualquer destaque especial referindo, na parte introdutória e bastante superficialmente, que “o programa está organizado em três blocos

de conteúdos, a que se junta uma componente de suportes de aprendizagem”. (Despacho 139/ME/90, 34).

Apesar do objectivo principal ser o de traçar um quadro de referência em termos de pressupostos, objectivos gerais, conteúdos e recomendações metodológicas, por razões de ordem prática e ressaltando-se a necessidade de se encarar como recomendável uma integração de conteúdos, o programa de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico está organizado em três Blocos de conteúdos:

Bloco 1 – Números e Operações;

Bloco 2 – Forma e Espaço (Iniciação à Geometria) e

Bloco 3 – Grandezas e medidas.

Considerando-se que no 1º Ciclo deve ser dada especial importância ao cálculo mental, o primeiro recurso a utilizar para obter um resultado e que, ao calcular mentalmente, a criança aprende: a) a lidar com o número como parte de uma estrutura e não a vê-lo como um símbolo de uma quantidade; b) a utilizar as propriedades das operações com um objectivo útil e c) a fazer estimativas que irão contribuir para se tornar crítica relativamente aos resultados obtidos, utilizando algoritmos ou a máquina de calcular, com este bloco pretende-se “a construção progressiva do conceito de número, a compreensão do sistema de numeração decimal e o domínio das operações aritméticas elementares”. (Despacho 139/ME/90, 35)

De igual forma, considerando-se importante, dar continuidade às actividades de manipulação, exploração, construção, transformação e relacionamento iniciados em idades e níveis de escolarização anteriores e porque se entende que as actividades de exploração do espaço e das formas fazem apelo à criatividade e sentido estético das crianças e respondem à sua natural e progressiva procura de equilíbrio e harmonia, com este bloco pretende-se, entre outras coisas, contribuir para o desenvolvimento de capacidades de relação, classificação e transformação. (Despacho 139/ME/90, 35)

Finalmente, com o ‘Bloco 3 – Grandezas e medidas’ pretende-se contribuir para que as crianças se apercebam da utilidade prática da matemática na vida do dia-a-dia, uma relação que, nem sempre, parece fácil:

As actividades essencialmente práticas deste bloco darão um contributo importante nesse sentido: fazer medições, comparar valores de grandezas, estabelecer relações temporais, fazer estimativas simples, lidar com dinheiro... são acções muito habituais no meio familiar destas crianças. (39)

O esquema seguinte (Figura 3 - adaptado do respectivo programa), para além de representar a organização do programa evidenciando os grandes blocos que integram os conteúdos, apresenta, também, os suportes e os tipos de actividades a desenvolver nesta área.

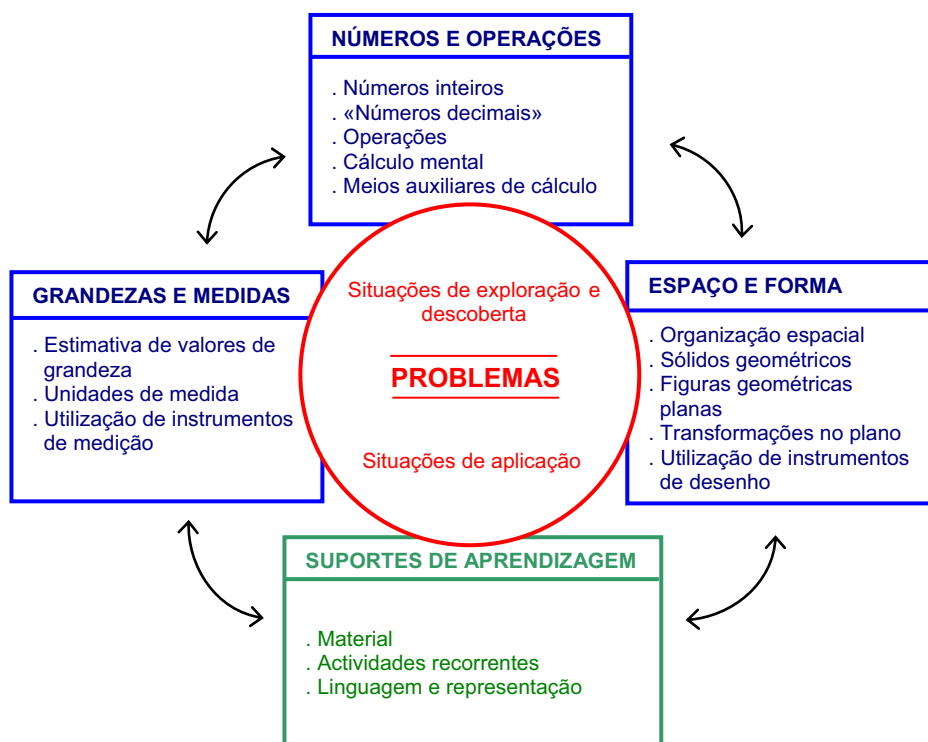


Figura 3. Esquema representativo da organização do programa do 1º Ciclo do Ensino Básico, integrando os conteúdos, os suportes e os tipos de actividades a desenvolver nesta área.

Trata-se de um esquema simples mas suficientemente claro para evidenciar uma nítida preocupação da equipa que o produziu em tornar claro que nenhum dos blocos de conteúdos deve ser preponderante, onde os suportes de aprendizagem ocupam, em paralelo com os conteúdos, o mesmo lugar de destaque e que todo o processo se deve desenvolver em torno da resolução de problemas.

Segundo o Despacho que aprova os programas, “esta organização [em blocos] não deve ser entendida como uma proposta de trabalho compartimentada e sequenciada no tempo. Considera-se, pelo contrário, que os tópicos de cada bloco devem ser abordados de forma integrada ao longo do ano”. (34)

De acordo com alguns investigadores portugueses (eg. Ponte & Serrazina, 2000; Porfírio, 1998), há alterações significativas comparativamente a currículos anteriores das

quais destacam o facto de se incluir, com o mesmo peso dos restantes, um bloco destinado à abordagem de conteúdos de geometria. Segundo aqueles investigadores, a idade dos alunos que frequentam o 1º Ciclo do Ensino Básico era, até há bem pouco tempo, considerada incompatível com o método próprio da geometria – o método dedutivo – impondo que o seu estudo se iniciasse apenas em anos terminais do 1º Ciclo do Ensino Básico (Porfírio, 1998) e, mesmo assim, de uma forma muito menos desenvolvida do que a Aritmética, limitando-se, os alunos, a aprender algumas definições, regras e procedimentos (Ponte & Serrazina, 2000). Com este programa, esta situação parece em vias de ser alterada. Argumentando-se que “a matemática é usada na sociedade, de forma crescente, em ligação com as mais diversas áreas da actividade humana mas, ao mesmo tempo, a sua presença é frequentemente mais implícita do que explícita” (Departamento de Educação Básica, 2001. Currículo Nacional: Competências Essenciais - também disponível a 22/04/2002 em www.deb.minedu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf) e que a educação matemática tem como objectivo ‘*desocultar*’ a matemática presente nas mais variadas situações, recomenda-se que, em paralelo com o desenvolvimento do estudo dos números, se estude as formas e as relações.

4.2.3. Orientações metodológicas. Em termos de orientações metodológicas, o programa de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico, também não lhe dedica um espaço próprio apesar de se referir que “a resolução de problemas, quer na fase de exploração e descoberta quer na fase de aplicação, deverá constituir a actividade fundamental desta disciplina e estar presente no desenvolvimento de todos os seus capítulos” (Despacho 139/ME/90, 34). Trata-se, afinal, de uma orientação que reflecte as orientações curriculares expressas em vários documentos surgidos nas duas últimas décadas (eg. APM, 1988, Cockcroft, 1982, NCTM, 1980, 1991, 1994, NCR, 1989) onde se aponta para uma visão da natureza da matemática distinta de uma visão mais tradicional. Esta, caracterizada pelo rigor, a certeza, o aspecto formal e o método dedutivo, aquela, considerada como uma actividade humana e, consequentemente, falível e questionável, processando-se o seu desenvolvimento através da formulação e resolução de problemas e da elaboração de conjecturas cada vez mais plausíveis.

Entende-se, ainda, que as actividades de resolução de problemas são capazes de promover capacidades matemáticas do mais alto nível ao mesmo tempo que potenciam uma interligação efectiva entre os diversos ‘Blocos’ apresentados:

A focalização do programa na resolução dos problemas decorre da concepção de que a resolução de situações problemáticas (numéricas e não numéricas) deverá constituir a actividade central desta área e estar presente no desenvolvimento de todos os tópicos. Sendo esta actividade promotora do desenvolvimento do raciocínio e da comunicação, deverá nestas idades ancorar em operações lógicas elementares e apoiar-se em materiais e linguagem gráfica que constituam uma ponte entre o real e as abstracções matemáticas.

A resolução de problemas coloca o aluno em atitude activa de aprendizagem, quer dando-lhe a possibilidade de construir noções como resposta às interrogações levantadas (exploração e descoberta de novos conceitos), quer incitando-o a utilizar as aquisições feitas e a testar a sua eficácia. (Despacho 139/ME/90 de 16 de Agosto)

Tal como se clarifica no já referido documento – Currículo Nacional: Competências essenciais – “não se trata de adicionar capacidades de resolução de problemas, raciocínio e comunicação e atitudes favoráveis à actividade matemática a um currículo baseado em conhecimentos isolados e técnicas de cálculo” (58) mas de reconhecer que o desenvolvimento dos jovens deve ser promovido de forma a que integre conhecimentos, capacidades e atitudes (DEB, 2001 - também disponível a 22/04/2002 em www.deb.minedu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf):

Partilhando muitos aspectos com outras disciplinas, a Matemática está também associada a métodos próprios de estudar, de pesquisar e de organizar a informação, assim como de resolver problemas e de tomar decisões, que enriquecem a formação geral dos alunos. A combinação adequada do trabalho em Matemática com o trabalho noutras áreas do currículo deverá traduzir-se num crescimento dos alunos tanto do ponto de vista da autonomia, responsabilidade e criatividade como na perspectiva de cooperação e solidariedade. (DEB, 2001: 59 - também disponível a 22/04/2002 em www.deb.minedu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf)

O realce dado a actividades de resolução de problemas, deixa claro que, por detrás, se afirma a convicção de que, com isso, se está a possibilitar e a incentivar os alunos a levantar questões e a desenvolver actividades de exploração e de descoberta, desempenhando o professor, nesse contexto, o papel do moderador que “acolhe respostas, pergunta «porquê», lança pistas, aproveita o erro para formular novas perguntas e pede estimativas antes de ser encontrada a solução” (Despacho 139/ME/90 de 16 de Agosto:

34). Nessa medida, o currículo do 1º Ciclo do Ensino Básico reflecte um paradigma de aquisição do conhecimento baseado na actividade do aluno, muito próximo, portanto, do paradigma construtivista.

Correia e Aguiar (1998) também consideram que os actuais programas portugueses de Matemática para o 1º Ciclo do Ensino Básico, incorporando muitas das orientações metodológicas recomendadas pelas diversas organizações nacionais e mundiais podem contribuir para uma mudança positiva no ensino da Matemática neste nível de ensino. Estes investigadores apresentam, no entanto, duas observações fundamentais. A primeira das observações apresentadas por estes investigadores relativamente ao programa de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico, prende-se com o facto de não se explicitarem sugestões de carácter metodológico, muito embora considerem que estão “implícitas nos vários verbos utilizados na descrição dos conteúdos e nas propostas de actividades – explorar, manipular, experimentar, construir, confrontar as ideias com as dos colegas” (13). A segunda observação prende-se com o facto de considerarem inovador a inclusão, neste programa, de um tópico onde se faz referência aos ‘suportes de aprendizagem’ onde se sugere a “utilização de materiais nunca antes referidos nos programas, como o geoplano, o tangram e a calculadora (esta só mencionada nas primeiras páginas), bem como diferentes interpretações de termos já antes utilizados, de que são exemplo os conceitos de problema e de resolução de problemas”. (14)

Quanto à primeira observação parece-nos que, em termos práticos, a ausência de sugestões de actividades se pode considerar, em certos aspectos, positiva, uma vez que, nalguns casos, as sugestões são encaradas, por alguns professores, como ‘obrigações’ porque, como diz Porfírio (1998), “tradicionalmente o professor tem sido encarado como consumidor do currículo” (33). Encaradas as sugestões dessa forma, não só desvirtuavam o paradigma educativo que, a nosso ver, percorre todo programa, alimentando a ideia de que as actividades propostas deveriam ser utilizadas por todos os professores em qualquer circunstância, como poderia contribuir para alguma ‘preguiça’ na procura de outras alternativas. Por outro lado, as inovações apresentadas por este programa em termos de recomendações para a utilização de material, também nos parecem algo tímidas. No entanto, não podemos esquecer que se trata de um programa elaborado há cerca de 15 anos e que, apesar de recomendar a utilização da calculadora, também recomenda a utilização do computador o que, naquela altura, correspondia, por várias razões, a uma espécie de

‘pequena revolução’. Por um lado porque, como diz a APM (s/d) as escolas estavam mal apetrechadas tanto em quantidade como em qualidade e a formação de professores apresentava (e apresenta) algumas lacunas e, por outro lado, os equipamentos informáticos e também as calculadoras não eram tão acessíveis nem tão vulgares como o são nos dias de hoje.

Um dos riscos que a APM (s/d) refere num parecer enviado ao Ministério da Educação (disponível em 10/08/2002 em <http://www.apm.pt/apm/pareceresposicoes/posicoes.htm>) consiste em considerar que, muitas vezes, a não existência de material associado a alguma deficiência de formação dos professores conduz a situações que levam a que o cálculo fique reduzido à mecanização das operações e que a geometria seja relegada para segundo plano. Porém, também nos parece que, apesar de fundamentadas, tais preocupações não podem ter expressão num documento cujo objectivo é o de traçar um quadro de referência em termos de pressupostos, objectivos e recomendações metodológicas, em suma, um programa curricular.

4.2.4. Avaliação das aprendizagens. Os programas de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico também não dedicam nenhum espaço especial à avaliação das aprendizagens dos alunos. Contudo, no capítulo da *Introdução* e depois de enunciadas e explicitadas as orientações de base que presidiram à elaboração do programa, pode ler-se, no mesmo documento:

Resta lembrar que, neste contexto, a avaliação a realizar ao longo do 1º Ciclo do Ensino Básico não deverá traduzir-se em juízos prematuros e definitivos que discriminem desde logo o aluno, impedindo-o de alcançar sucesso imediato e, porventura, no seu futuro escolar.

A avaliação, particularmente neste ciclo, terá de centrar-se na evolução dos percursos escolares através da tomada de consciência partilhada entre o professor e o aluno, das múltiplas competências, potencialidades e motivações manifestadas e desenvolvidas, diariamente, nas diferentes áreas que o programa integra. (Despacho 139/ME/90 de 16 de Agosto)

Segundo Marques (2003) o conceito de ‘avaliação’ pode ser definido como “o processo de confronto entre as metas estabelecidas e os resultados obtidos” (105) e distingue três tipos de avaliação: a) a avaliação ‘diagnóstica’ que permite conhecer o domínio dos pré-requisitos necessários para a compreensão da nova unidade de ensino; b) a avaliação ‘formativa’ que conduz à detecção das dificuldades de aprendizagem e as

deficiências no processo de ensino e, finalmente, c) a avaliação ‘sumativa’ segundo a qual é possível verificar o grau de consecução dos objectivos (Marques, 2003: id). Uma outra função que, segundo Cyrino et al. (2003), a avaliação pode desempenhar e que, de acordo com a sua opinião, tem sido pouco evidenciada, é a função de regulação do processo de ensino e de aprendizagem. Segundo estes autores:

Nessa função, a avaliação deve fornecer ao professor informações para reorientar suas escolhas e práticas escolares e, ao aluno, informações confiáveis que ajudem a tomar consciência dos procedimentos que utilizou para resolver as situações propostas e com isso (re)orientar suas escolhas e estratégias de estudo. (381)

Articulando: a) as grandes finalidades expressas para o ensino da Matemática; b) o facto de não se dar um destaque particular aos conteúdos; c) se valorizar, em termos de orientações metodológicas, a actividade do aluno enquanto processo capaz de conduzir à construção de conhecimento e, ainda; d) o facto de o assunto não ser tido em conta pela Departamento de Educação Básica (2001) no documento a que, por diversas vezes fizemos já referência - *Currículo Nacional: Competências Essenciais*, o tipo de avaliação das aprendizagens recomendado parece ser predominantemente ‘formativa’ (Marques, 2003) não se excluindo qualquer outro tipo. Com efeito, parece-nos evidente que a ausência de referências explícitas à avaliação das aprendizagens em Matemática para este nível de ensino (como, de resto, em qualquer outra área curricular) só pode significar que os conhecimentos, capacidades e/ou competências desenvolvidos pelos alunos em domínios específicos não são relevantes se comparados com os macro-objectivos que norteiam todo o ensino básico e, por outro lado, que, nesta fase, se deve valorizar o processo que conduz à construção do conhecimento e não tanto o conhecimento *de per si*.

A propósito do tipo de avaliação que deve ser privilegiado neste nível de ensino e que é reforçado pelo Despacho Normativo nº 30/2001 – Avaliação formativa – Rodrigues (2003) apresenta algumas preocupações:

A reorganização curricular, através do regime de avaliação que consta no Despacho Normativo n.º 30/2001, privilegia a avaliação formativa por um lado, o que pode ser positivo, mas desprestigia a importância da Matemática ao colocá-la a par de Área de Projecto para efeitos de retenção.

É urgente, neste contexto, definir o verdadeiro papel que em termos de política educativa é dado a esta disciplina, bem como estipular as prioridades que a ela dizem respeito. [...] Não estaremos a assistir ao fenómeno da construção de cidadãos críticos, activos e intervenientes, ainda que matematicamente analfabetos? (201)

4.2.5. Considerações finais. Em termos de princípios, arquitectura e estrutura, o programa de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico parece-nos, pois, bem conseguido muito embora admitamos que possa ser considerado de leitura difícil por parte de professores menos atentos ou informados. Nessas circunstâncias, algumas dificuldades de interpretação podem conduzir a uma consideração de que os conteúdos são pouco ambiciosos ou, pelo contrário, estão desajustados por excesso de ambição e, ainda, a abordagens inadequadas que em nada contribuem para a consecução das competências que se pretendem desenvolver. De facto, a Associação de Professores de Matemática (s/d) admitindo também que, de uma forma geral, o programa não está desajustado ao nível etário dos alunos, tece três considerações. Em primeiro lugar, considera que alguns dos conteúdos aí previstos deveriam ser postergados para outros anos de escolaridade. Em segundo lugar, aquela organização também entende que os programas deveriam ser mais explícitos ao nível da articulação entre os objectivos, as metodologias, os conteúdos e os processos de avaliação. Finalmente, uma crítica com a qual concordamos inteiramente, que está relacionada com um dos comentários já avançados e que se prende com o facto de se ter feito uma generalização do programa sem que, salvo raras excepções, se tivesse feito uma sensibilização e formação adequadas aos professores, situação essa que conduziu, por exemplo, a que, como já o referimos, os manuais, em vez de funcionarem como suportes de ensino e de aprendizagem viessem substituir os programas (APM, s/d), tendo em conta que se apresentam mais fáceis de seguir e sugerem algumas tarefas.

Tal como dizem Gomes, et al. (2001), a propósito de uma reflexão sobre a formação matemática dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e tendo em consideração, por um lado, as exigências sociais que se reflectem no currículo de matemática e, por outro lado, algumas das deficiências que apontam ao nível da formação destes profissionais:

É que a matemática elementar afinal não é simples nem nos parece fácil de aprender e ainda menos de ensinar. O papel desempenhado pelos professores do 1º ciclo no que diz respeito à transmissão/iniciação dos conhecimentos matemáticos é um papel fundamental num currículo escolar que é evidentemente um currículo a longo prazo. (194)

Reafirmando (e reforçando) a sua posição relativamente aos principais princípios que devem nortear o ensino da matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, com a publicação

do documento: *Curriculum Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais* (M.E., 2001a) o Ministério da Educação, a propósito desta área do conhecimento, refere, como já o dissemos, que “constitui um património cultural da humanidade e um modo de pensar” considerando, por essa razão, que é um direito de todos a sua apropriação. Ser-se matematicamente competente nos dias de hoje envolve, de acordo com o mesmo documento, não apenas a aquisição de conteúdos matemáticos mas, de forma integrada, a construção de um conjunto de atitudes e de capacidades que se adquirem ao longo de toda a educação básica. Por essa razão, uma das principais finalidades da matemática no ensino básico é “proporcionar aos alunos um contacto com as ideias e métodos fundamentais da matemática que lhes permitia apreciar o seu valor e a sua natureza, e desenvolver a capacidade e confiança pessoal no uso da matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar” (M. E., 2001: 58).

Assim:

A ênfase da Matemática escolar não está na aquisição de conhecimentos isolados e no domínio de regras e técnicas, mas sim na utilização da matemática para resolver problemas, para raciocinar e para comunicar. (M.E., 2001a: 58)

Apesar de considerarmos que este documento vem complementar algumas ideias já subjacentes a toda a estrutura que atravessa o programa do 1º Ciclo do Ensino Básico e acrescentar outras como, por exemplo o reforço de actividades de investigação e a elaboração de projectos bem como o recurso a outras ferramentas informáticas para além do LOGO como, por exemplo, a folha de cálculo, os ambientes de geometria dinâmica e a Internet, ultrapassando a timidez a que nos referimos, o risco de o vermos desvirtuado, por parte de alguns professores, continua a ser real.

É para nós evidente que a separação de Blocos é artificial e que se pressupõe a existência de unidade, continuidade entre anos de escolaridade e o estabelecimento de conexões entre os diversos ‘Blocos’ e entre os conteúdos de um mesmo ‘Bloco’. No entanto, o facto de se prever, explicitamente, que no 3º Ano se abordem, por exemplo, os conceitos de “círculo e de circunferência” e os mesmos conceitos não serem expressamente referidos no 4º Ano, pode conduzir à interpretação de que tais conceitos devem ser esgotados no 3º Ano e que, mesmo vindo a propósito, não devem ser re-explorados posteriormente. Tal como este, podem ser encontrados outros exemplos o que, de resto, está expresso em APM (1998) quando se refere:

Os novos programas dão maior ênfase a temas matemáticos tão importantes como, por exemplo, a Geometria e a Estatística. Isto é reconhecido de uma maneira geral pelos professores dos diversos níveis de ensino, ainda que de um modo não uniforme. É, pois, de realçar que são os temas matemáticos que aparecem reforçados nos novos programas aqueles que os professores referem mais frequentemente no sentido da sua exclusão do programa ou da sua simplificação. Esta situação parece indicar que as propostas dos novos programas a este respeito estarão a ter dificuldade em chegar aos professores, o que aponta para a necessidade de uma maior sensibilização da importância, no ensino da Matemática, de temas como os que foram referidos. (29)

A influência do paradigma construtivista é nítida nos programas de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico. Com efeito, concebe-se a Matemática como um processo de imersão dos alunos em ambientes ricos e que, por intermédio de actividades significativas, integradoras e socializadoras se promovam aprendizagens que lhes sejam significativas e úteis do ponto de vista prático, formativo, cultural e de cidadania.

Reconhece-se, também, que, nesse contexto, ao processo de ensino corresponde, fundamentalmente, a organização dos meios e criação de ambientes adequados para que a aprendizagem da matemática, considerada como uma actividade de apropriação de um bem comum, seja, desde o início, uma actividade desejada.

Assim, a ênfase colocada nos programas de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico não são nem os conteúdos nem os conhecimentos isolados, nem o domínio de técnicas ou algoritmos, mas a resolução de problemas que envolve raciocínio, comunicação, negociação e partilha.

CAPÍTULO II

1. Acerca da geometria

A origem da geometria é muito semelhante à origem da aritmética e confunde-se com a origem da matemática. Apesar de, por vezes, se considerar a operação de contagem (aritmética) como uma das primeiras actividades matemáticas desenvolvidas pelo Homem, poderemos argumentar que, para contar, seria necessário identificar os objectos e os animais, distinguindo-os no espaço de si próprio e conferindo-lhes individualidade (Hansen, 1998). Os conceitos geométricos mais antigos surgem, desta forma, como consequência de actividades práticas. Os primeiros homens chegaram a formas geométricas diversas a partir da observação da natureza.

Tradicionalmente atribui-se aos egípcios a descoberta da geometria (no sentido com que hoje é entendida) já que as suas terras eram inundadas pelo rio Nilo que, ciclicamente, acabava por destruir as fronteiras dos seus terrenos. Recordemos que, precisamente, a palavra ‘geometria’ deriva do termo grego *geometrein* (γεωμετρία) que significa medida da terra (geo = terra, *metrein* = medição). (Loureiro, et al., 1997, Hansen, 1998))

Tratando-se de uma ciência empírica, uma colecção de regras práticas para obter resultados aproximados, os egípcios utilizaram-na não apenas para o cálculo de áreas mas, também, para a construção de pirâmides e de templos.

Nos matemáticos da cultura grega os problemas práticos relacionados com as necessidades de cálculos aritméticos, de medidas geométricas e de construções, continuaram a desempenhar um papel importante. Não obstante, estes problemas foram sendo encarados por um prisma diferente, dando origem a um ramo independente da matemática que obteve a denominação de ‘dedução lógica’. Pensa-se que terá sido com Tales de Mileto (624-547 a.C.) que a geometria foi estabelecida como uma teoria dedutiva

procurando abordar os mesmos problemas mas a partir de um conjunto de proposições, postulados e axiomas. O trabalho de sistematização em geometria iniciado por Tales é continuado nos séculos posteriores, nomeadamente, pelos pitagóricos. (Loureiro et al, 1997, Mammana & Villani, 1998)

Na escola de Pitágoras, ao mesmo tempo que se procede a um processo de compilação de fatos matemáticos abstractos, estes são analisados sob o ponto de vista teórico que, por um processo de abstracção e sistematização, conduziu a um aperfeiçoamento da demonstração geométrica.

Outros contributos chegam por intermédio de Platão e sobretudo de Euclides que, por volta do ano 300 a.C., reuniu, organizou de um modo sistemático e desenvolveu por via dedutiva, no seu tratado '*Elementos*' constituído por treze volumes, todo o conhecimento de geometria produzido até então.

Esta breve referência que se fez à evolução da geometria euclidiana e sem se pretender com isso valorizá-la em relação a outras geometrias que entretanto se foram desenvolvendo, deve-se ao facto de, ser considerada “o primeiro exemplo de um sistema dedutivo formalizado tornando-se o arquétipo de tais sistemas” (Davis e Hersh, 1995: 26) e porque “a geometria tem sido o grande campo de treino para o raciocínio lógico” (ib: id).

José Manuel Matos (1988) referia que:

No estrangeiro, questiona-se qual o conteúdo de um currículo de geometria. Em contraste com a aritmética, não existe um currículo comumente aceite mas parece essencial que a geometria seja uma das formas privilegiadas de adquirir uma intuição e uma orientação espacial crucial para o mundo moderno. (9)

Também segundo Ralha (1992) “a geometria é um tópico obrigatório em qualquer programa curricular das escolas do mundo inteiro” (115) apesar de, segundo a mesma investigadora, “não existir um acordo explícito sobre as razões (porquê ensinar-se geometria?) nem os métodos (como ensinar-se geometria?) e tão pouco se se ensina(m) a(s) mesma(s) geometria(s) em todos os países do mundo”. (ib: id)

2. O ensino e a aprendizagem da geometria

Partindo do pressuposto de que estão atestadas, através de estudos de investigação nacionais e internacionais, no ensino da(s) Geometria(s) das nossas escolas algumas falhas,

Loureiro et al. (1997) sob o título ‘Geometria: porquê?’ apresentam algumas das principais razões que justificam a importância do seu estudo das quais destacamos as relações que se podem estabelecer entre este ramo da matemática e:

- a) o Universo
- b) os sistemas métricos
- c) o vocabulário
- d) a arte e
- e) a manipulação física, gráfica e simbólica.

A razão de ser desta selecção radica no facto de se considerar que o universo, os sistemas métricos, o vocabulário, a arte e a manipulação física, gráfica e simbólica, entre outros, são domínios com os quais, as crianças, aquando do ingresso no 1º Ciclo do Ensino Básico, já tiveram contacto e estão familiarizados. Como afirmam Ponte e Serrazina (2000) “são geométricas e espaciais as primeiras experiências das crianças ao tentarem compreender o mundo que as rodeia, ao distinguir um objecto de outro e ao descobrirem o grau de proximidade de um dado objecto. Ao movimentarem-se de um lugar para outro, usam ideias espaciais e geométricas para resolver problemas”. (165)

Este princípio esteve, demasiado tempo, ausente nos pressupostos que presidiram à elaboração dos programas curriculares dos diferentes níveis de ensino em Portugal com particular incidência nos do 1º Ciclo do Ensino Básico.

2.1. A geometria nos planos curriculares

Ponte (2000a), numa análise à evolução do currículo de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico, verifica que “há quarenta anos, no ensino Primário, não existia uma área de Matemática mas sim de Aritmética” (71) e que nessa área, “eram trabalhadas destrezas e procedimentos relativos aos números e operações, envolvendo a resolução de problemas rotineiros, e estudavam-se as principais medidas – mas não se abordavam outras áreas da Matemática” (ib: id). Em termos práticos, ensinar – a principal função do professor do Ciclo do Ensino Básico – consistia em não permitir que os alunos deixassem a Escola “se não soubessem ler, escrever e contar” (Serrazina, 1996: 1) reduzindo-se o conhecimento matemático aos seus aspectos aritméticos.

Com efeito, num extenso documento produzido pelo Ministério da Educação (1911) – *Reforma de 1911* – partindo-se do princípio que:

Portugal precisa de fazer cidadãos, essa matéria prima de todas as pátrias, e, por mais alto que se afirme a sua consciência colectiva, Portugal só pode ser forte e altivo no dia em que, por todos os pontos do seu território, pulule uma colmeia humana, laboriosa e pacífica, no equilíbrio conjugado da força dos seus músculos, da seiva do seu cérebro e dos preceitos da sua moral. [...]

A República libertou a criança portuguesa, subtraindo-a à influência jesuítica, mas precisa agora de a emancipar definitivamente de todos os falsos dogmas, sejam os de moral ou os de ciência, para que o seu espírito floresça na autonomia regrada, que é a força das civilizações. [...]

A instrução foi sempre um dos principais elementos da educação. [...] (3),

considera-se que:

É preciso saber ler, conhecer de maneira elementar, ao menos, êsse alfabeto maravilhoso, onde se estratifica a notícia dos acontecimentos e se agita a opinião dos homens. O *a b c*, segundo a velha designação, é por isso hoje o fundamento lógico do carácter, e, quem o ensina e evangeliza, o guia supremo da consciência dos povos. [...] A criança, de hoje para o futuro, conhecerá os rudimentos das artes, da agricultura, do comércio, da indústria, familiarizando-se, numa educação essencialmente prática com a terra e com os utensílios que o homem põe ao serviço da vida. (3)

É neste contexto que no então ‘ensino primário elementar’ que percorria os três primeiros anos de escolaridade, se definiam os seguintes objectos de estudo:

- 1º Leitura; escrita; rudimentos da língua portuguesa; contos de história e lendas tradicionais;
- 2º Operações fundamentais da aritmética; noções do sistema métrico decimal;
- 3º Desenho e modelação;
- 4º Higiene individual; ginástica: jogos educativos e especialmente os nacionais. (5)

O estudo da Geometria – Geometria prática elementar – só viria a constituir “objecto do ensino primário complementar”²⁵ (5) e, ainda assim, encarada, à semelhança da “aritmética e das ciências físico-químicas e histórico-naturais” especialmente aplicáveis à agricultura, à indústria e à astronomia descritiva (Ponto 2, Artº 10, Capítulo I). (Anexo 1).

Note-se que, no mesmo documento – *Reforma de 1911* – a propósito da regulamentação para a admissão, frequência e encerramento das aulas e exames dos alunos candidatos e que frequentavam escolas ‘normais para o magistério’ se previa:

²⁵ Nas *Reformas de Ensino em Portugal – Reforma de 1911* definia-se que a) o ensino primário abrangia três graus: elementar, complementar e superior; b) o ensino primário elementar tinha a duração de três anos e nenhuma criança se poderia matricular se não tivesse sete anos ou mais; c) o ensino primário complementar tinha duração de dois anos e não podia ser frequentado por alunos com menos de dez anos e que, em simultâneo, tivesse feito exame (com sucesso) no ensino primário elementar e d) o ensino primário superior que tinha a duração de três anos e que não poderia ser frequentado por alunos com idade inferior a 12 anos e sem o exame do curso complementar.

- a) Para admissão a realização de provas escritas e orais sobre diversos assuntos entre os quais se encontravam “resolução de um problema de aritmética e de um de geometria” (Reforma de 1911, Capítulo III, Artº 25, alínea d)) ou seja, não se falava de matemática, falava-se de forma separada em aritmética e em geometria;
- b) Para frequência, o plano de estudos previa, para o estudo da disciplina de “Matemática e cosmografia”, para o 1º Ano, 3 horas num total de 23; para o segundo ano, 2 horas num total de 26 e, para o 3º Ano, 2 horas num total de 21, ou seja cerca de 10% da carga lectiva total e, no 4º Ano, já não se abordava qualquer assunto de matemática (19);
- c) As provas escritas para os exames do 3º ano compreendiam uma “redacção sobre algum assunto dalguma das seguintes disciplinas:
 - 1. Língua e literatura portuguesa, pedagogia e história geral (uma hora);
 - 2. Execução dum desenho à vista e resolução dum problema de desenho geométrico (duas horas)
 - 3. Um problema de física ou de química (uma hora);
 - 4. Um problema de álgebra e outro de contabilidade (hora e meia)”. (Reforma de 1911, Capítulo VIII, Artº 81)

Ou seja, a geometria acabaria por desaparecer nem chegando a constituir elemento de avaliação daqueles futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico. Não nos surpreende pois que, face à formação dos professores e tal como refere Porfírio (1998), a geometria fosse estudada, apenas, na então 3ª classe e que fosse, como referem outros investigadores (eg. Ponte, 2000a; Ponte & Serrazina, 2000; Ponte & Varandas, 2002), muito menos desenvolvida do que a aritmética.

Esta situação vigorou, segundo Ponte e Serrazina (2000), até aos anos 70/80, altura que ficou marcada pela matemática moderna que “sobrevalorizava a linguagem Lógica e as estruturas abstractas da Álgebra, ignorava a Estatística e reduzia ao mínimo a Geometria” (57) constituindo, ainda de acordo com os mesmos investigadores, “uma autêntica *deriva formalista* que marcou negativamente várias gerações de alunos e professores”. (itálico no original) (Ponte & Varandas, 2002: 19)

Apesar de se terem verificado outras reformas, uma em 1929 e outra em 1936 ambas representaram, na opinião de Matos (2002), um retrocesso. A primeira porque fixou a escolaridade obrigatória em três anos quando a reforma de 1911 chegava a prever cinco anos (3 anos de ensino primário elementar e mais 2 de ensino primário complementar) e a

segunda porque determinou uma grande simplificação dos programas do ensino primário de 1936. (Matos, 2002)

Nos *Programas do Ensino Primário Elementar, 1980*, uma publicação do então Ministério da Educação e Ciência – Secretaria de Estado da Educação, pode ler-se:

Nos últimos anos, a aprendizagem da Geometria, em todos os níveis de ensino, atingiu entre nós índices extremamente baixos. Esta situação não pode deixar de ser preocupante pelas consequências negativas de tal fenómeno na formação integral dos alunos.

Com o presente texto programático pretende-se fornecer aos professores um conjunto de sugestões para iniciarem as crianças na exploração e organização do espaço. Sugere-se ainda que as actividades relacionadas com a geometria sejam introduzidas desde o início da escolaridade, simultaneamente com outras actividades.

Verifica-se, aliás, que, em regra, as actividades de geometria são muito do agrado das crianças o que reforça a necessidade de as desenvolver. (116)

Pode-se concluir que, já por esta altura, se reconhecia que a ausência de conteúdos de geometria nos planos de estudo deste nível de ensino poderia comprometer a formação integral dos alunos e se acreditava que, a geometria, constituía uma área de interesse para as crianças, o que reforçava a necessidade de a desenvolver em contexto escolar.

Analisando os factores de natureza curricular que mais contribuíram para os problemas da aprendizagem em matemática, Ponte et al. (2002) destacam três aspectos, um dos quais é, precisamente, o esvaziamento e desvalorização persistentes e sistemáticas de áreas da matemática que mais significado, utilidade e interesse poderiam ter para os alunos:

Portugal nunca teve uma grande tradição de desenvolvimento curricular em Matemática. Durante muitas décadas vigorou a política do livro único. [...] Até há cerca de dez anos, o currículo de Matemática português estava extremamente desfasado das necessidades dos alunos. (19)

Alguns dos professores que frequentaram os planos de estudo em vigor desde 1911 e outros planos de estudo posteriores que também não contemplavam o estudo da geometria foram os professores dos professores de hoje. Tendo tido um contacto mínimo com a geometria, motivá-los para a abordar, corresponde a “motivá-los para comer nabo cru, em vez de motivá-los para comer um sorvete” (Alves, 2002, disponível a 11/6/2002 em <http://www.sic.pt/article1445visual4.html>). Esta comparação foi utilizado por Ruben Alves (2002) a propósito do desajustamento que ele entende existir entre aquilo que a

Escola oferece e aquilo que considera ser as motivações das crianças mas ajusta-se ao que, de facto, parece ter acontecido, anos a fio, no caso da geometria.

Apesar de tudo, também não podemos dizer que, pelo menos ao nível do plano teórico, não tivesse havido reformas. Como dizem Loureiro et al. (1997):

O ensino da geometria tem sofrido muitas vicissitudes nos últimos decénios, tanto a nível elementar como superior, e não apenas em Portugal. O resultado final de tais vicissitudes tem sido, genericamente, a impreparação de docentes e discentes para as coisas da geometria e a criação de um espaço vazio ou «terra de ninguém» onde pululam as mais variadas teorias sobre os conteúdos e os métodos mais adequados para colmatar as grandes falhas na formação geométrica que todos ou quase todos, entretanto, reconhecem como graves e a necessitar de reparação urgente. (33)

Esta situação não foi muito diferente noutros países. A este propósito e referindo-se ao que se passou no Brasil, Reis (2002) afirma que “a Educação Matemática a partir dos anos 80, trouxe uma forte crítica à ausência de Geometria nas aulas de matemática em todos os níveis e à formação do círculo vicioso, no qual os estudantes não estudam Geometria no ensino básico, depois não vêem o suficiente nos cursos que formam professores de Matemática e portanto não se interessam por ensinar Geometria depois” (Disponível em 17/11/2002 em <http://www.tvebrasil.com.br/salto/gq/gqtxt1.htm>).

Jauregui (1981) referindo-se ao caso de Espanha afirma que:

Uma das críticas que mais repetidamente se tem feito ao ensino da matemática é a de que se tem descuidado muito o papel da geometria. Chegaram-se a escrever frases como esta: «A Matemática moderna é a morte da Geometria». Em torno deste tema têm-se promovido numerosos colóquios e discussões que conduzem, pelo menos, a um ponto em que as opiniões são unânimes: *o ensino elementar da geometria é uma questão de conflito que preocupa profundamente matemáticos e educadores.* (itálico no original) (115)

Pavanello (2002), um outro exemplo, também considera que, por influência do movimento ocorrido nos anos 60, que vulgarmente é conhecido por Matemática Moderna e cuja influência se manifestou, fundamentalmente, nalguma ênfase desproporcionada nos aspectos numéricos e algébricos da matemática em detrimento da geometria, levou a que o ensino deste ramo da matemática fosse, gradualmente, abandonada nas salas de aula o que, em sua opinião, justifica que a investigação realizada nos anos 80 e 90 tenham vindo a demonstrar que “a geometria é pouco ensinada nas escolas porque muitos professores, principalmente aqueles que tiveram formação escolar realizada a partir desses eventos, consideram sua formação em relação a esse conteúdo bastante precária”. (119)

Tendo em conta que, “em cada época, há forças políticas e sociais e valores que se afirmam como importantes e que influenciam de modo mais ou menos directo os currículos” (Vale, 2000: 19) e que, a ‘reboque’, vão as políticas educativas e os seus protagonistas, a ausência prolongada de conteúdos significativos de geometria nos sistemáticos planos de estudo, deve-se, em parte, ao facto de a sociedade lhe não atribuir grande importância. Porém, existem outros motivos. Alguns investigadores (e.g. Guzmán, 2003; Porfírio, 1998) alegam que, até dada altura, de acordo com algumas correntes psicológicas, se considerou que os alunos que frequentavam os níveis de escolaridade mais baixos não tinham maturidade suficiente para que pudessem aprender conteúdos de geometria.

Seja como for, o declínio em termos de interesse, em parte justificado por uma alegada falta de maturidade dos alunos que frequentam níveis de escolaridade mais baixos, em parte justificado pela falta de interesse da sociedade por estes assuntos e em parte, ainda, devido à falta de formação adequada por parte dos professores, conduziu a uma ausência sistemática de geometria nos planos de estudo e, em consequência disso, a um progressivo abandono. Alguns professores, que talvez se tenham destacado da maioria, no caso de ‘sobrar’ algum tempo, lá iam dando, como diz Veloso (1998), “umas pincelada aqui e ali” (20), numa perspectiva ‘algébrica’, ignorando os seus aspectos mais positivos e os contributos que poderia representar em termos de educação matemática.

2.2. Tendências e recomendações

Depois de um período marcado pela ausência (ou quase) de geometria em muitos planos de estudo, assiste-se, agora, a uma viragem. Como diz Guzmán (2003), “como reacção ao abandono injustificado da geometria intuitiva nos nossos programas de que se pode culpar a corrente «matemática moderna», hoje considera-se uma necessidade inadiável, do ponto de vista didáctico, científico, histórico, recuperar o conteúdo espacial e intuitivo de toda a matemática” (22) ou seja, a geometria.

Em termos práticos, tal recuperação, corresponde a uma valorização do passado das crianças quando ingressam na escolaridade formal. Tal como diz César (1996), “a Escola deve aprender a valorizar mais os conhecimentos com que as crianças chegam, a criar pontes entre o mundo das crianças e o que ela pretende ensinar e a potencializar o desenvolvimento de cada criança” (18). Dado que tais conhecimentos, resultam,

fundamentalmente, da interacção com o meio ambiente, parecer-nos-ia anti-natural a não inclusão da geometria no currículo do 1º Ciclo do Ensino Básico, sob pena de se estar a desvalorizar toda a experiência vivida pelas crianças antes de se iniciarem na escolaridade básica e a destituir de qualquer utilidade todas as aquisições feitas (quer elas sejam do domínio cognitivo, afectivo ou social) até essa altura.

Guzmán (2003), sem se referir, em particular, à geometria euclidiana, reconhece que o estudo da geometria é importante porque estimula a capacidade do homem para explorar racionalmente o espaço físico em que habita, a figura e a forma física.

Referindo-se a Freudenthal (1973), Ponte (2000) reconhece, também, que “a Geometria - como estudo das formas no espaço e das relações espaciais – oferece às crianças uma das melhores oportunidades para relacionar a Matemática como o mundo real [e] constitui um tema unificador na aprendizagem da Matemática” (165) porque fornece formas de representação, com forte apelo visual para vários tópicos desta disciplina.

J. M. Matos (2001), referindo o mesmo autor, reitera a importância da inclusão da geometria nos planos de estudo porque, como diz, “a matemática quando vai ser aprendida, deveria estar intimamente ligada à realidade” (2). Assim, considera que a geometria se presta à aprendizagem da ‘matematização’ da realidade e para a realização de descobertas que, sendo feitas, também, “com os próprios olhos e mãos, são mais convincentes e surpreendentes [e] tem ainda a capacidade para fazer as crianças sentir a partir da necessidade lógica das suas conclusões, a força do espírito humano, ou seja do seu próprio espírito”. (ib: id)

Aliás, Saraiva (1992), referindo Hadamard (1945), afirma que “os matemáticos, na sua actividade profissional, utilizam imagens e estas, muitas das vezes, são de natureza Geométrica [...]. Um matemático quando está a pensar evita, geralmente, utilizar palavras ou mesmo símbolos algébricos (ou outros) - ele utiliza imagens” (1). De acordo com o mesmo autor, em carta dirigida por Einstein a Hadamard pode ler-se:

As palavras e a linguagem escrita ou oral parecem não desempenhar nenhum papel no meu pensamento. Os construtores psicológicos, que são os elementos do pensamento, são certos sinais ou figuras, mais ou menos claros, que podem ser reproduzidos e combinados em liberdade. (Saraiva, 1992: 2)

Segundo J. M. Matos (2001) “a educação em geometria pode ser abordada, construindo o conhecimento informal dos estudantes em torno dos aspectos geométricos de situações realistas” (6) considerando estas situações, não as situações do dia-a-dia, mas as

situações da realidade sob o ponto de vista subjectivo, o que o leva a considerar que, por exemplo, um conto de fadas possa ser realista para alguém, enquanto que, para outros, não. Esta ideia está, de acordo com a sua opinião, subjacente ao desenvolvimento de alguns projectos desenvolvidos (e em curso) em vários países e que se baseiam em três princípios ou características chave:

a) o princípio da reinvenção através da matematização progressiva:

O princípio da reinvenção exige que seja dada ao estudante, oportunidade para reinventar a matemática, assim, quem desenvolve tal currículo, actuará como um explorador, iniciando um caminho de tarefas educativas, ao longo dos quais o processo reinvenção pode prosseguir. (Matos, J. M, 2001: 5)

b) a «análise fenomenologia didáctica»:

É uma característica que propõe a investigação de situações onde um dado tópico matemático é aplicado, para revelar, não só o tipo de aplicações (conhecimentos) que têm de ser antecipadas no ensino, como também considerar a conveniência de tais aplicações como pontos de partida para a matematização progressiva. (ib: id)

c) e, finalmente, o princípio que envolve os «modelos emergentes» segundo o qual se acredita que:

Estes modelos jogam como ponte entre o conhecimento informal dos estudantes e a matemática formal. Estes modelos podem ser uma situação, um esquema, uma descrição ou uma forma de notação e emergem daquelas actividades dos estudantes que os guiam para reinventar a matemática. (ib: id)

Este investigador acredita que, através deste processo, o conhecimento informal dos estudantes se torna matematicamente explícito e elaborado e serve como um ponto de lançamento para a matemática formal e que Gravemeijer (1998) (referido pelo autor) sustenta que esta abordagem, para a educação em geometria, não só apoia a visão da matemática como uma actividade humana como permite, sobretudo ao estudante, construir o seu conhecimento e reforçar a sua capacidade para reflectir.

Oliveira (1988) considerando que, em níveis básicos, a contagem e a medição são práticas comuns, argumenta que a intuição geométrica pode contribuir para melhor entender certos aspectos da álgebra e da aritmética. No seu entender, a geometria métrica prepara melhor para estudos mais avançados porque integra, de maneira natural, os outros ramos da matemática e advoga “para a Geometria um papel **estruturante** (destaque do autor) nos curricula de matemática escolar; quer dizer, em que os assuntos de Geometria, em cada ano escolar, é que determinam a inserção das restantes matérias [...] e não ao

contrário, como se fora um Apêndice que se pode dar apressadamente, conforme o tempo disponível”. (4)

Esta ideia é reforçada por alguns estudos, nomeadamente, aquele a que J. M. Matos (2001) faz referência. Segundo este investigador, analisando um projecto apoiado pela National Science Foundation, *Connected Geometry*, concluiu que uma abordagem da geometria centrada no desenvolvimento de ‘hábitos de pensamento’ aumentou, para alguns alunos, a coerência da matemática contribuindo para uma visão mais unificada desta área do conhecimento, permitindo uma ligação entre si das experiências que os alunos tinham em diversos ramos desta ciência, realçando temas unificadores internos da própria matemática e favorecendo conexões entre a matemática e as outras experiências dos alunos.

A ideia do carácter transversal e estruturante da geometria é reforçada, por exemplo, por Pinheiro e Veloso (1994) quando afirmam que:

Uma abordagem da geometria centrada na resolução de problemas constitui uma fonte aliciante e muito rica de ideias matemáticas, que permite estabelecer conexões com quase todos os outros temas matemáticos. (22)

A necessidade de redefinir o lugar da geometria nos currículos escolares levou algumas organizações internacionais (eg. International Commission on Mathematical Instruction, referido por Junqueira, 1995) a propor a realização de uma conferência subordinada ao tema ‘Perspectives on the teaching of Geometry for the 21 st century’ (em Itália, em Setembro de 1995) e em cujo documento preparatório se salientava que:

A Geometria, considerada como uma ferramenta para compreender, descrever e interagir com o espaço no qual vivemos, é talvez a parte da Matemática mais intuitiva, concreta e ligada ao real. (Junqueira, 1995: 16)

Segundo o NCTM (2000):

Tem-se reconhecido nos últimos tempos a necessidade de se desenvolver nos alunos a capacidade do pensamento algébrico. Em consequência disso os Standards propõem uma quantidade significativa de álgebra. Cumulativamente, reconhece-se a necessidade de prestar mais atenção para a geometria nestes níveis de ensino [grade 6-8]. A facilidade no pensamento geométrico nestes níveis de ensino é essencial para o sucesso nos estudos posteriores de matemática e também em muitas situações fora da sala de aula de matemática. [...] Consequentemente, nestes Standards recomenda-se mais geometria do que tem sido habitual. (NCTM, 2000, disponível a 1/2/2003 em <http://standards.nctm.org/document/chapter1/index.htm>)

Com o esquema seguinte (Figura 4), aquela organização pretende ilustrar o peso relativo de cada ‘bloco’ de conteúdos desde idades muito tenras (pré-escolar) até à idade que ronda os 12 anos e a que, no caso português, compreende alunos que frequentam as creches, antes mesmo de ingressarem nos jardins de infância e que termina, aproximadamente no final do 2º Ciclo do Ensino Básico.

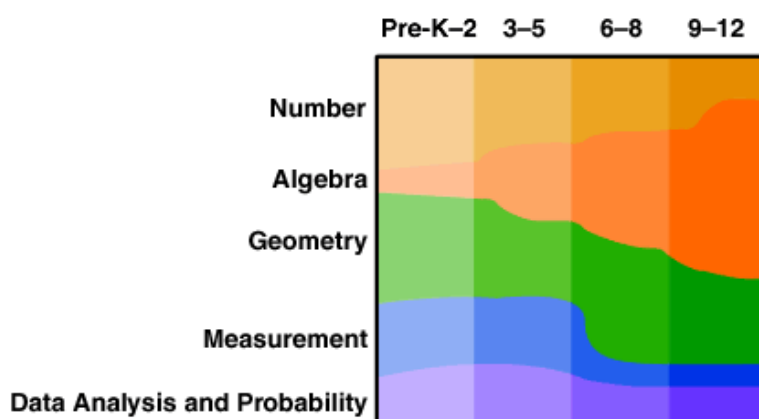


Figura 4. Peso relativo dos diferentes blocos de conteúdos matemáticos para as faixas etárias compreendidas entre os 2 e os 12 anos (aproximadamente) (recomendação do NCTM, 2000).

Este esquema torna evidente a ideia de que a abordagem de conteúdos de geometria se deve iniciar desde a mais tenra idade e que, o seu peso relativo é o que permanece mais constante ao longo de todos estes anos de escolaridade. Por outro lado, verifica-se que o peso relativo atribuído a conteúdos do bloco ‘números e operações’, inicialmente semelhante ao bloco ‘geometria’ tende a reduzir, ao mesmo tempo que vai aumentando o bloco relacionado com a ‘álgebra’. Finalmente, verifica-se que em termos de recomendação, o peso relativo de conteúdos do ramo de ‘geometria’ nos currículos do 1º Ciclo do Ensino Básico (6-10 anos) é semelhante ao do ramo da ‘álgebra’, é ligeiramente superior ao ramo ‘números’ e substancialmente superior aos restantes.

No caso dos planos de estudo do 1º Ciclo do Ensino Básico em Portugal, podemos verificar que o ‘Bloco 2 – Forma e Espaço’ é um bloco que ganha o mesmo estatuto dos restantes. Verificamos, também, que, no que diz respeito às observações metodológicas, em termos de pressupostos, se admite uma experiência de descoberta do espaço e da forma anterior à entrada neste nível de ensino e que, sublinha o programa, “devem ser alargados na escola da mesma forma activa e dinâmica” (37) pelo que se considera ser “importante

que as crianças encontrem na escola ambiente, oportunidade e material para se dedicarem a jogos e a brincadeiras que concorram para o desenvolvimento de noções geométricas” (ib: id). Por outro lado, considera-se, ainda, que o estudo da geometria poderá contribuir para que a criança, em diálogo com o professor e com os companheiros, para além das capacidades geométricas, desenvolva outras capacidades, nomeadamente, de comunicação e de raciocínio.

Para o nosso entusiasmo contribui, também, o facto de se considerar que este bloco poderá contribuir para conferir coerência, estabelecer ligações entre diversos assuntos matemáticos e proporcionar oportunidades para que se desenvolva, entre os alunos, a capacidade de produção de raciocínios demonstrativos.

Estas recomendações aproximam, portanto, os programas de matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico de algumas recomendações, designadamente as do NCTM (2000) quando se refere, por exemplo, que “os estudantes devem poder explorar uma variedade de figuras geométricas e examinar as suas características. Para esse efeito devem utilizar muito material tal como o geoplano, papel pontado [...] e software de geometria dinâmica para criar figuras bidimensionais”. (Disponível a 1/2/2003 em <http://standards.nctm.org/document/chapter1/index.htm>)

Também, em termos de avaliação das aprendizagens na área de geometria, se identificam alterações significativas. Por exemplo, J. M. Matos (2002) fez uma tripla comparação entre o “saber matemático básico”²⁶ da década de 50 e a actualidade utilizando para o efeito enunciados de exames do *ensino primário* propostos naquela década, uma colecção de exercícios destinados à preparação dos alunos para os exames dessa altura (o que o levaram a supor que seriam mais exigentes do que os exames normais) e as *provas de aferição* de Matemática destinadas a alunos do actual 4º ano de escolaridade. Para além dos comentários que faz, J. M. Matos (2002) apresenta exemplos de cópias dos enunciados a que faz referência. É interessante verificarmos que, por exemplo:

O exame compõe-se de cinco problemas matemáticos, embora de maior simplicidade do que os da Colecção²⁷. Todos os problemas referem situações da vida real: compras de tecido, volumes de recipientes ou adições simples de quantidades de dinheiro. Todos são de natureza aritmética envolvendo apenas uma operação que, em dois casos, são adições de três parcelas. Apenas o 4º problema poderia ser mais difícil, tendo o aluno necessidade de relacionar o

²⁶ Título do artigo que publicou na revista Educação Matemática, nº 69 de Setembro/Outubro de 2002

²⁷ A Colecção diz respeito ao conjunto de exercícios destinados à preparação dos alunos para exame e que dava pelo nome de *Colecção Bom Estudante*.

volume de um prisma com a área da base, conhecendo a sua altura. [...] Em traços gerais: saber aplicar as quatro operações em contextos da vida diária e saber usar uma versão aritmetizada da geometria. (3-4)

Se por um lado, a geometria, se apresenta ‘aritmetizada’ no caso do exame, no caso da referida *Colecção*, tal parece ser mesmo assumido por parte dos autores uma vez que, apesar de se poderem identificar enunciados com alguma ligação com a área de geometria²⁸, o facto é que são identificadas apenas três grandes áreas: Ditado, Redacção e Aritmética na qual, estes enunciados, se incluem.

Como exemplo de um enunciado de uma questão que figura na prova de aferição de Matemática do 1º Ciclo de 2002, J. M. Matos tomou a nº 4. Nessa questão apresentam-se 4 amigos que fazem comentários relacionadas com a respectiva altura e solicita-se, aos alunos, que escrevam a altura, em metros, de cada um dos quatro amigos.

J. M. Matos (2002) tece os seguintes comentários:

Embora apenas esteja envolvida a subtracção e a conversão de unidades de comprimento, para resolver o problema os alunos devem interpretar a informação apresentada directamente por numerais ou indirectamente através de relações entre os vários elementos. Não existe um algoritmo cuja aplicação imediata permita encontrar a resposta e uma estratégia de resolução requer a ordenação lógica dos diferentes tipos de dados e a definição de uma sequência de cálculos adequada. (4)

Exemplos semelhantes que apelam a capacidades de ordem superior como estimacção, análise e interpretação de informação pouco estruturada, capacidade de argumentação e explicitação de raciocínio e capacidades de imaginação e visualização espacial, encontram-se noutras provas de aferição do mesmo ciclo de anos anteriores. (Ver Figuras 5 e 6).

Mas se por um lado, “a necessidade do regresso do espírito geométrico ao ensino da matemática é algo sobre o qual todos parecem estar de acordo” (Guzmán, 2003: 22), um aspecto que não está muito claro é “como se deve levar a cabo [tal movimento]” (ib: id). Contudo, Guzmán (2003) adverte:

É necessário evitar os extremos em que se incorreu, por exemplo, com a geometria do triângulo, tão em voga nos finais do século XIX. Também temos que evitar uma introdução rigorosamente sustentada de uma geometria axiomática. Possivelmente uma boa orientação poderia consistir no estabelecimento de uma base através de uns quantos princípios intuitivamente

²⁸ Exemplo de um enunciado: Quantos ladrilhos de dois decímetros quadrados e meio são necessários para ladrilhar uma casa de 28,75 m²

óbvios sobre os quais se poderiam efectuar desenvolvimentos locais interessantes da geometria métrica clássica, eleitos pela sua beleza e utilidade. As obras elementares de Coxeter podem ser talvez um exemplo a seguir no terreno. (ib: id)



Figura 5. Prova de aferição de Matemática 2000 - 4º Ano de escolaridade – Pergunta 9.

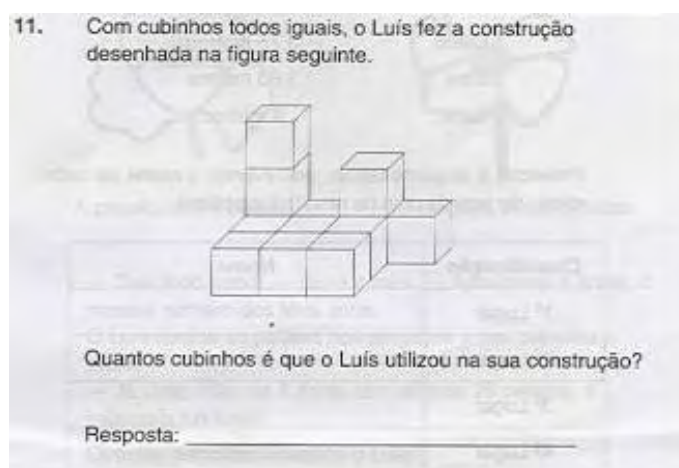


Figura 6. Prova de aferição de Matemática 2001 - 4º Ano de escolaridade – Pergunta 11.

Ou seja, este investigador também defende o regresso da geometria aos planos de estudo como objecto de ensino e de aprendizagem. Contudo, perante as dúvidas que ainda se colocam relativamente à forma como tal movimento deve ser conduzido, sugere alguma prudência para que não se caia em exageros sugerindo, no entanto, que uma boa orientação

poderia consistir na utilização de uma metodologia ancorada nuns “quantos princípios intuitivamente óbvios” (24) a partir dos quais se poderiam efectuar desenvolvimentos, tendo em atenção as particularidades de cada local. Em última análise, este investigador valoriza as particularidades de cada sociedade, cultura, Escola e turma, porque são elas que, em última análise, determinam o interesse de determinados tópicos e oferecem o contexto para que os mesmos possam ser (ou não) considerados belos e/ou úteis.

Resumo

Do ponto de vista histórico e à semelhança do que aconteceu noutros países, também em Portugal se atravessou um período que, ao nível dos currículos de Matemática, principalmente de níveis de escolaridade mais elementares, ficou caracterizado por um abandono demasiado excessivo e prolongado de conteúdos de geometria. Apesar de ter havido algumas reformas curriculares, entre as razões que justificam tal abandono a nível de prática de sala de aula encontra-se, por exemplo, a ideia de que os alunos mais novos não tinham maturidade suficiente para a compreender. Em face disso, a formação em geometria dos professores destes níveis de ensino foi-se tornando cada vez mais deficitária levando a uma desvalorização social por estes assuntos o que poderá ter contribuído para uma agudização do problema.

Reconhecendo-se, hoje, que as crianças, mesmo antes de ingressarem na Escola, já tiveram experiências de carácter geométrico, e que o desenvolvimento do pensamento geométrico nestes níveis de ensino é essencial para o sucesso nos estudos posteriores de matemática e também em muitas situações fora da sala de aula de matemática, considera-se anti-natural esquecer todo o seu passado e uma necessidade inadiável de ‘recuperar’ o conteúdo espacial e intuitivo da matemática com a abordagem da Geometria. Alguns investigadores (e.g. Guzmán, 2003; Junqueira, 1995; Matos, 2001; Oliveira, 1988; Pinheiro & Veloso, 1994; Ponte, 2003; Saraiva, 1992) consideram que a Geometria estimula a capacidade do homem para explorar racionalmente o espaço físico em que habita, se presta à matematização da realidade e para a realização de descobertas e confere coerência e consistência à matemática favorecendo as conexões entre a matemática e as outras experiências dos alunos, defendendo-se um currículo elaborado em torno da Geometria e não o contrário. Esta ideia começa a estar presente não só ao nível dos pressupostos teóricos subjacentes aos actuais planos de estudo do 1º Ciclo do Ensino Básico em

Portugal como, também, ao nível das recomendações e sistemas de avaliação dos alunos que o frequentam.

3. O Cabri-Géomètre e o processo de ensino e de aprendizagem da geometria no 1º Ciclo do Ensino Básico

Paralelamente à (re)valorização da geometria como área da matemática especialmente adequada para ser formalmente ensinada e aprendida nas Escolas, designadamente nas do 1º Ciclo do Ensino Básico, assistimos a uma crescente valorização de metodologias que, pela sua natureza, conduzam a ambientes poderosos do ponto vista da promoção de aprendizagens activas e significativas por parte dos alunos. Não podemos ignorar que, tal como já o referimos, “a designação mais «popular» para a sociedade actual [...] parece ser a de sociedade de informação” (Patrocínio (2002: 42) e que a Escola, enquanto organização intencionalmente instituída, deve contribuir de forma responsável e eficaz para que se promovam os conhecimentos, capacidades, valores e atitudes indispensáveis para que os cidadãos se possam integrar nessa mesma sociedade. Tal como já o referimos também, a Escola não pode ficar indiferente a esta realidade porque, como diz Sampaio (2000), “não há futuro para a indiferença” (9). Por si só, esta razão, seria suficiente para que se considerasse necessário e, ao mesmo tempo, desafiante, integrar o computador na sala de aula, não apenas enquanto objecto de estudo – um novo assunto curricular – mas enquanto objecto para estudo, ou seja, um novo meio ao serviço de outros assuntos. Sabemos, porém, que, no caso da matemática, existem outros argumentos.

3.1. Retrospectiva histórica: do instrucionismo ao construcionismo

Numa conferência que realizou no X Encontro da AFIRSE em Dezembro de 2002 e cujo artigo foi publicado na revista Ibero Americana de Educação (também disponível www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte), Ponte (2000b) afirma que:

Todas as épocas têm as suas tecnologias. Os utensílios de pedra, o domínio do fogo e a linguagem constituem as tecnologias fundamentais que, para muitos autores, estão indissociavelmente ligadas ao desenvolvimento da espécie humana há muitos milhares de anos. Hoje em dia, as *tecnologias de informação e comunicação* (TIC) representam uma força determinante do processo de mudança social, surgindo como a trave-mestra de um novo tipo de

sociedade – a sociedade de informação. (disponível a 17/04/2003 em www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm)

Assim, é inevitável que as novas tecnologias vão, de forma gradual, ganhando espaço nas salas de aula muito embora as modalidades com que são utilizadas sejam muito diversificadas.

Em 1992, Freitas identificava três modalidades distintas de utilização do computador e que podiam ser encaradas quer do ponto de vista histórico quer de outros pontos de vista: o computador-Tutor (professor); o computador-Tutee (aluno) e o computador-Tool (ferramenta). A estas modalidades, outros investigadores (eg. Taylor, 1980, referido por Moreira, 1989) acrescentam a modalidade de o computador-Toy (brinquedo). A primeira modalidade está, seguramente, associada à ideia de ‘máquina para ensinar’, a segunda à ideia de ‘máquina a ensinar’ e a terceira à ideia de ‘trabalho de projecto’. Finalmente, a última modalidade, o computador como brinquedo, corresponde, em nosso entender, a uma fase em que se assistiu à sua expansão, em parte devida à prática de preços mais acessíveis mas, também, ao aparecimento de muitos programas de diversão que, naturalmente, o popularizaram entre as camadas mais jovens que o utilizavam, principalmente, para jogar. Em contexto educativo, esta modalidade pode estar associada a uma espécie de ‘recompensa’ que o professor concede ao aluno em momentos especiais.

3.1.1. O signo do *instruccionismo*. A utilização de máquinas de ensinar na educação parece surgir com o psicólogo americano B. F. Skinner e está associada ao condicionamento operante ou de segundo tipo. Para Skinner, o fundamental da aprendizagem consistia na tradução por parte do aprendiz de um comportamento final, comportamento esse que, na sua opinião, podia ser atingido por aproximações sucessivas. O sucesso da aprendizagem dependia, na perspectiva de Skinner, de dois princípios fundamentais e que se podem resumir em dois conceitos chave: rigor e equilíbrio. Ou seja, como dizem Forrester e Jantzie (2004) citando (Skinner, 1968):

Skinner acreditava que uma aprendizagem mais complexa podia ser alcançada por este processo de contingência e reforço «...através de estádios sucessivos no processo de moldagem (*shaping*), a contingência do reforço sendo progressivamente mudado em direcção ao comportamento esperado». (Disponível a 9/4/2004 em http://www.ucalgary.ca/~gnjantzi/learning_theories.htm)

Em primeiro lugar, a matéria a ensinar, as questões a colocar ao aluno ou as actividades que este teria de desenvolver devem ser apresentadas de forma rigorosa devendo o nível de dificuldade ir aumentando gradualmente por forma a que se possa garantir um elevado nível de sucesso. Por outro lado, os estímulos devem ser adequados a cada aluno, o que implica a aceitação de ritmos diferenciados de aprendizagem.

Estes princípios conduziram a um modelo de ensino que vulgarmente se identifica com o modelo de *ensino programado* tendo dado origem a algumas tipologias de programas, designadamente, os *tutoriais* que, assemelhando-se a livros electrónicos, procuram explicar nova matéria aos alunos e, ainda, os *programas de prática*, cujo objectivo é o de proporcionar aos alunos exercícios de repetição em nível crescente de complexidade. A utilização de máquinas capazes de apresentar matéria, controlar respostas e, em função destas, colocar novas questões ou oferecer ajuda parece ser do agrado da teoria comportamentalista (behaviorista), tendo Skinner concebido uma máquina de ensinar baseada no princípio de filmes de desbobinagem regulável.

Trata-se, segundo Ponte (2000b) de uma forma extremamente óbvia de usar o computador, na medida em que se adequa facilmente às representações sociais dominantes da época sobre o que era considerado ensinar e aprender. Esta perspectiva enquadra-se na noção que os objectivos fundamentais da Escola se centram na transmissão de informação e que aos alunos compete a aquisição de destrezas.

Referindo-se ao tipo de ensino praticado com recurso ao computador mas onde este é utilizado como ‘máquina para ensinar’, Valente (2004) afirma:

O computador pode ser usado na educação como máquina de ensinar ou como máquina para ser ensinada. O uso do computador como máquina de ensinar consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais. Do ponto de vista pedagógico esse é o paradigma instrucionista. Alguém implementa no computador uma série de informações e essas informações são passadas ao aluno na forma de um tutorial, exercício-e-prática ou jogo. Além disso, esses sistemas podem fazer perguntas e receber respostas no sentido de verificar se a informação foi retida. Essas características são bastante desejadas em um sistema de ensino instrucionista já que a tarefa de administrar o processo de ensino pode ser executado pelo computador, livrando o professor da tarefa de correcção de provas e exercícios. (disponível a 5/4/2004 em <http://www.comp.ufla.br/~lcorreia/ied/instrXconstr.doc>)

Enquanto ‘máquina para ensinar’, um modelo que, na opinião de Ponte (2000b), a partir de determinada altura entrou “em franco desuso exceptuando-se situações de «ensino remedial» e de formação profissional de adultos” (Disponível a 2/12/2002 em:

[www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DOCS-PT/00%20PonteTIC%20\(rie24a03\).PDF](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DOCS-PT/00%20PonteTIC%20(rie24a03).PDF)), poderá ter sido uma das primeiras utilizações dadas ao computador tendo, os programas desenvolvidos sob esse signo, os tutoriais e os de prática, constituído “o núcleo do Ensino Assistido por Computador” (Cabrita, 1998: 116). Segundo esta investigadora:

Os tutoriais apresentam uma lição segundo uma sequência mais ou menos pré-estabelecida, aparecendo os conteúdos, que o aluno segue de acordo com o seu próprio ritmo, de forma perfeitamente atomizada, o que dificulta a relação entre a nova informação assim recebida e as suas próprias estruturas de conhecimentos. Os programas de prática propõem exercícios de consolidação dos conhecimentos. (116)

Tratou-se, na opinião de Ponte (2000b) de um modo pobre de utilização das tecnologias e era “francamente desvantajoso quando comparado com outras situações de trabalhos com os alunos” (23). Ponte (1986), a propósito destes programas, afirma que:

Por mais voltas que se lhes dê, existe sempre qualquer coisa de rígido e de antinatural nestes programas. A única possibilidade é ir seguindo obedientemente a sequência que foi pré-programada. Quem controla todo o processo é o computador. Estes programas surgiam para alguns alunos como demasiado difíceis, para outros como demasiado fáceis e para todos como bastante monótonos, conduzindo facilmente ao cansaço e ao desinteresse. (86)

A nosso ver, este modelo de utilização do computador, o mais antigo e, porventura, aquele que mais tempo prevaleceu (até porque se tornou um modelo fácil de seguir), esteve, seguramente, na génese de ideias que, segundo Ponte (1986), alguns professores associavam ao computador e que consistiam em caracterizá-lo como uma “máquina fria, tirânica e que desumaniza” (20) representando, dessa forma, uma ‘ameaça’ à sua autoridade.

3.1.2. O signo do construcionismo. O tipo de ensino baseado nos pressupostos de Skinner, aliás facilitado pelos avanços tecnológicos, tiveram uma utilização crescente nas décadas de 50 e 60 mas viriam a ser vítimas de ondas de contestação por parte de alguns investigadores dos quais se viria a destacar Papert, amigo e admirador da obra de Piaget. Argumentando que: a) estas perspectivas de utilização eram muito limitadas sob o ponto de vista dos objectivos educacionais e muito discutíveis do ponto de vista dos processos de aprendizagem (Ponte, 2000b); b) pressupõem a possibilidade de prescindir do professor e da interacção social na sala de aula e c) desvalorizam as interacções sociais no processo de ensino e aprendizagem, propõe uma nova perspectiva de utilização do computador,

encarando-o como uma *ferramenta* e enquadrando-o numa lógica de trabalho de projecto, possibilitando um claro protagonismo do aluno na aprendizagem (Ponte, 1988).

Papert protagonizou, nesse processo, um papel fundamental. Na sua opinião, o computador não podia ser considerado “como um substituto do professor ou da actividade laboratorial” (Papert, 1985: 14). Este investigador não acredita que possa ocorrer aprendizagem numa abordagem puramente skinneriana, argumentando que nem todo o conhecimento é inteiramente redutível a palavras nem verificável. O conhecimento não é construído pela sobreposição e justaposição de tijolos como se de uma parede se tratasse nem o computador pode ser encarado como uma máquina que os fornece em doses e tamanhos adequados à capacidade individual de cada aluno (Valente, 2004). Aprender é, na opinião de Papert (1985), “fazer avançar as fronteiras daquilo que podemos exprimir por palavras” (63), atribuindo uma maior importância aos processos envolvidos na aprendizagem e uma consequente desvalorização do comportamento final.

Papert (1985) defende, ainda, a ideia de que não existe conhecimento certo ou errado em absoluto:

Não existe conhecimento certo ou errado em absoluto. Todo o conhecimento, por mais rudimentar que seja, pode ser melhorado por um processo de aproximações sucessivas, por identificação e eliminação das respectivas «gralhas» (*bugs*). (82)

O processo de identificação e eliminação dessas ‘imperfeições’ é designado por Papert (1985) de ‘debugging’. Esta forma de encarar o conhecimento e a maneira como se constrói a aprendizagem leva Papert a não concordar com o modelo vigente de utilização do computador, ou seja, como ‘máquina para ensinar’ mas como ‘máquina a ensinar’ (o computador como aprendiz). Referindo Papert (1986), Valente (2004) afirma:

Com o objectivo de evitar essa noção errónea sobre o uso do computador na educação [máquina para ensinar], Papert denominou de construcionista a abordagem pela qual o aprendiz constrói, por intermédio do computador, o seu próprio conhecimento. Ele usou esse termo para mostrar um outro nível de construção do conhecimento: a construção do conhecimento que acontece quando o aluno constrói um objecto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador. (disponível a 5/4/2004 em <http://www.comp.ufla.br/~lcorreia/ied/instrXconstr.doc>)

Papert (1996), a propósito da “solução construcionista” (103), coloca uma questão relacionada com as aprendizagens realizadas pelas crianças durante os primeiros anos de

vida e que, segundo o autor, ocorrem “sem que ninguém «corrija o miúdo» ou lhe «apresente as explicações reais»” (103). A explicação é, na sua opinião, “óbvia”:

Isso acontece porque a aprendizagem é orientada pela acção e o retorno não é obtido a partir do «sim» ou do «não» da autoridade de um adulto, mas a partir da reacção e da orientação provenientes da própria realidade. Há tentativas que não produzem o resultado desejado, outras provocam resultados surpreendentes e a criança acaba por aprender que não basta desejar que algo aconteça. Deve-se actuar de modo apropriado e «apropriado» quer dizer fundamentado na compreensão. (103)

Não quer isto dizer, ainda segundo o mesmo autor, que estas aprendizagens acontecem sem os adultos ou sem a existência de um mundo feito por adultos, bem pelo contrário. O que isto quer dizer é que se deve evitar “passar mais tempo a dizer aos miúdos o que pensamos que eles devem fazer” (104) – tal como acontecia com o ‘instrucionismo’ – e enriquecer o meio envolvente dos alunos disponibilizando-lhes novos tipos de materiais, a partir dos quais pode ser realizada alguma coisa (Papert, 1996). Para isso não é, na opinião do mesmo autor, “obrigatório esperarmos pelo computador para termos um conjunto de materiais de construção, mas tivemos de esperar por ele para termos um conjunto «inesgotável» de construção”. (105)

Nesse aspecto, o ‘construcionismo’ é, como dizem Forrester e Jantzie (2004) e Weis e Cruz (2004) “uma reconstrução teórica a partir do construtivismo piagetiano” (disponível a 5/4/2004 em www.edacom.com.br/midia/noticia.asp?n=4). Mas, enquanto que para Fontes (2003, referido por Fontes, 2004) a diferença fundamental entre o construtivismo piagetiano e o construcionismo de Papert “é a presença do computador – o facto de o aprendiz estar construindo algo usando o computador (computador como máquina para ser ensinada)” (disponível a 5/4/2004 em <http://www.comp.ufla.br/~lcorreia/ied/instrXconstr.doc>), para Forrester e Jantzie (2004) existe um outro aspecto que deve ser considerado fundamental e que é a motivação que o computador representa.

A ideia de envolvimento afectivo dos alunos em trabalhos de projecto onde o computador é considerado um instrumento de mediação é, de resto, uma ideia que transparece, por exemplo, quando Papert e Caperton (2004) apresentam a sua ideia sobre o que consideram ser a Escola:

A Escola é um lugar onde os alunos aprendem, sobretudo, trabalhando em projectos que decorrem do seu próprio interesse – as suas imagens (visions) de um local onde gostem de estar, uma coisa que queiram fazer ou um assunto que queiram explorar. Os contributos da tecnologia consistem no facto de que

tornaram possível a realização de projectos simultaneamente difíceis e motivantes.

[A Escola] é um lugar onde os professores não fornecem informação. Os professores ajudam os estudantes a encontrar informação. [...] Estão sempre a aprender em conjunto. Os professores trazem experiência (*wisdom*), perspectivas e maturidade para a aprendizagem. Os alunos trazem novidade e entusiasmo. A todo o momento se criam novas ideias e se constróem as novas capacidades (*skills*) necessárias para o desenvolvimento dos seus projectos. Alguma coisa do que se aprende pertence às disciplinas escolares como sempre foi reconhecido: ler, escrever, matemática, ciência, história. Outras coisas pertencem a novas disciplinas ou atravessam todas as disciplinas. (Papert & Caperton, 2004, disponível a 5/4/2004 em http://www.papert.org/articles/Vision_for_education.html)

A utilização do computador como ferramenta ou um recurso disponível para alunos e professores, permitindo “a investigação de modelos num dado domínio diferente do deles e, assim, examinar consequências e conflitos” (Ponte, 1986: 88) incorpora, pois, as ideias de Papert quando este defende que o que é bom para os adultos é bom para as crianças (Papert, 1985) e corresponde a uma perspectiva de utilização do computador muito mais promissora, o computador como *ferramenta de trabalho* (Ponte 2000b). Esta tendência é, de resto, uma das tendências (ainda) prevalentes, nos dias de hoje.

A perspectiva, segundo a qual, se encara o computador como ‘máquina a ensinar’, corresponde, assim, a uma perspectiva caracterizada por uma conjuntura de reacção relativamente à perspectiva que correspondia a encará-lo como ‘máquina para ensinar’. Esta forma de encarar o computador transfere a ênfase para o aluno encarando-o como mais ‘inteligente’ do que a máquina.

Como dizem Papert e Caperton (2004), “a tecnologia não trabalha, a tecnologia não faz nada. As pessoas sim.” (disponível a 5/4/2004 em <http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html>). O verdadeiro poder do computador reside no facto de constituir um meio por excelência no processo educativo, ou seja, “facilita e expande a habilidade natural das crianças e proporciona oportunidades de construção, formulação de hipóteses, exploração, experimentação, avaliação e conclusão, em suma, aprender tudo por si próprias” (Entrevista concedida por Papert a Dan Schwartz em 1999, disponível a 4/5/2004 em <http://www.papert.org/articles/GhostInTheMachine.html>) e proporciona uma grande variedade de excelentes contextos para uma aprendizagem baseada no construcionismo (Papert & Harel, 2004, disponível a 5/4/2004 em <http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html>).

Ackermann (2004) (disponível a 22/09/2004 em <http://learning.media.mit.edu/publications.html>), procurando identificar as diferenças entre o ‘construtivismo’ de Piaget e o ‘construcionismo’ de Papert, escreve que não se trata de mero jogo de palavras mas que a diferença existe de facto:

O construtivismo de Piaget explica no que é que as crianças estão interessadas e são capazes de conseguir em diferentes estágios do seu desenvolvimento. A teoria descreve como as maneiras de fazer e de pensar das crianças evoluem no tempo [...]. Piaget sugere que as crianças não têm razões suficientemente fortes para abandonar as suas formas de encarar o mundo (worldviews) apenas porque alguém, que pode ser um perito, lhes diz os erros que cometem. O construcionismo de Papert, pelo contrário, centra-se mais na arte da aprendizagem, ou no significado de fazer coisas na aprendizagem. Papert está interessado no modo como os aprendizes se envolvem num diálogo com os seus próprios artefactos (ou de outras pessoas) e como o impulso destas conversações facilita a construção de conhecimento novo. Realça a importância das ferramentas, dos meios, e do contexto no desenvolvimento humano. Ackermann (2004) (disponível a 22/09/2004 em <http://learning.media.mit.edu/publications.html>)

De acordo com Ackermann (2004), para Papert fazer projectos e expressar ideias torna-os tangíveis e partilháveis, o que constitui uma chave para a aprendizagem que, por sua vez, vai fornecer feedback para a formulação de novas ideias. Trata-se de “um ciclo auto-dirigido (self-directed), um processo interactivo de aprendizagem, pelo qual os aprendizes inventam, para si próprios, as ferramentas e os meios (tools and mediations) que melhor servem os seus fins” (disponível a 22/09/2004 em <http://learning.media.mit.edu/publications.html>). Esta afirmação vem de encontro à ideia de Papert (que já foi apresentada) quando reconhecia que o conhecimento nem sempre era inteiramente redutível a palavras.

Reforçando a mesma ideia, Sipitakiat e Cavallo (2004) referem que, de acordo com o construcionismo, a actividade dos alunos deve girar em torno de projectos e que a tecnologia digital é a principal ferramenta (primary tool) utilizada para construir artefactos. Referindo Papert (1993), argumentam que estas actividades promovem processos de exteriorização e re-interiorização das ideias dos aprendizes e que esta é baseada na sua interacção com os objectos físicos e o ambiente. De acordo com os mesmos investigadores, já está provado que “a exteriorização de ideias é um processo preferível num ambiente que promova a imaginação e a criatividade dos aprendizes”. (Sipitakiat & Cavallo, 2004, disponível a 23/09/2004 em <http://learning.media.mit.edu/publications.html>)

De acordo com o construcionismo, as actividades de aprendizagem devem assumir, pois, características de projectos, estar relacionados com o aprendiz e na observância do seu contexto social e cultural.

A presença da tecnologia nas sociedades, apesar de ser, frequentemente, encarada como neutra e limitada, já faz parte integrante das mesmas. Dado que uma ferramenta, quando é trazida para uma comunidade, significa que existem actividades que serão definidas para a utilizar e que, por um lado, essas actividades têm impacto no sistema de representações dessa comunidade e, por outro lado, potencial para mudar a forma pessoal de ver o mundo, o acesso a essas ferramentas não se pode reduzir a usos limitados. Como dizem Resnick e Rusk (1996 – citados por Pinkett, 2002), “o acesso não é suficiente” (24) pelo que, à luz do instrucionismo, se torna indispensável ponderar utilizações mais úteis do ponto de vista educativo dessas ferramentas, entre as quais se destaca o computador, tão valorizado por Papert.

Numa videoconferência realizada por Papert nos anos 80 dirigida a educadores japoneses, (transcrição disponível a 23/09/2004 em http://www.papert.org/articles/const_inst/const_inst1.html), questionando o que faziam, realmente, as crianças na Escola com a matemática, afirmava que, comparado com os engenheiros que a usavam para construir pontes ou máquinas ou os cientistas para construir teorias ou, ainda, os bancários para ‘fazer’ dinheiro, as crianças faziam muito pouco porque se limitavam a sentar-se na sala de aula e a escrever números numa folha de papel. Ou seja, na sua opinião, aquilo que as crianças faziam não era nem utilizável de imediato, não fazia sentido e, muito menos, era agradável ou tinha qualquer relação com os interesses e necessidades das crianças. Da mesma forma que Papert defende uma utilização criativa da matemática também Papert defende uma utilização criativa do computador tornando-o, como ele refere, ‘invisível’ no processo de construção do conhecimento. É precisamente no sentido de tornar o computador pouco ‘visível’ que Papert distingue ‘Construtivismo’ vs ‘Instrucionismo’²⁹:

Todo o meu trabalho está orientado para a ajudar as crianças a *aprender* (itálico no original), não simplesmente no ensino. Agora criei uma frase para isso: O construcionismo e o Instrucionismo são nomes para duas abordagens à inovação educacional. O Instrucionismo é a teoria que diz: “Para se ter melhor educação deve-se aperfeiçoar a instrução (instruction). E se formos utilizar computadores utilizamo-los para dar instrução”, o que nos conduz à ideia de instrução assistida por computador. Bem, *ensinar* é importante mas *aprender* é

²⁹ O título da videoconferência realizada por Papert foi: Constructionism vs. Instrucionism

muito mais importante (itálico no original). O construcionismo significa: “Dar às crianças coisas boas para *fazer* (itálico no original) de forma a que possam aprender fazendo melhor do que antes”. Ora, eu penso que as novas tecnologias são muito muito ricas em proporcionar novas coisas que as criança possam fazer por forma a que, aprender matemática, se torne parte do mundo real. (Disponível a 23/09/2004 em http://www.papert.org/articles/const_inst/const_ins1.html)

3.1.3. O Projecto MINERVA. Num contexto em que já se faziam sentir as influências do construcionismo de Papert, conjugando-se, ainda, o facto de, no início da década de oitenta, se ter assistido ao aparecimento do ‘Sinclair Spectrum’ e à sua divulgação, quase à escala planetária, começam-se a colocar algumas questões quanto à sua integração nos sistemas educativos de alguns países mais desenvolvidos. Segundo Ponte (1994b):

Em todos os países desenvolvidos se começa, muito rapidamente, a colocar a questão da sua integração nos sistemas educativos. Alguns destes países, como a França, a Inglaterra e a Espanha lançaram mesmo programas nacionais com este objectivo. Assim, em meados da década existe na Comunidade Europeia um ambiente muito favorável à introdução de tecnologias de informação na educação, sendo tomadas iniciativas diversas para estimular o intercâmbio entre países e apoiar os decisores políticos.

Em Portugal, vive-se também um momento de entusiasmo com a informática, que, no início dos anos 80 tinha chegado ao grande público através da via dos jogos e dos pequenos computadores domésticos da geração Sinclair Spectrum. (5)

Assim, em Portugal, por Despacho datado de 31 de Outubro de 1985 (Despacho nº 206/ME/85, de 31 de Outubro), do então Ministro da Educação, Professor João de Deus Pinheiro, assiste-se à criação de um projecto inovador, o Projecto MINERVA (Meios Informáticos no Ensino: Racionalização, Valorização, Actualização). Este projecto tinha como objectivo fundamental “introduzir nas escolas e nos planos curriculares do ensino não superior as Tecnologias da Informação valorizando-se, desta forma, o sistema educativo em todas as suas componentes”. (Freitas, 2001: 79)

Ponte (1994b) acredita que o momento político que, por essa altura, se vivia em Portugal, e que considera marcado pela preparação duma grande reforma do sistema educativo, poderá ter contribuído para a criação de um ambiente propício ao equacionar de todas as alternativas que pudessem ter sido tomadas em conta para o desenvolvimento da referida reforma.

Enquanto projecto que visava, fundamentalmente, a introdução das tecnologias de informação no sistema educativo, o projecto MINERVA assumiu, de acordo com Ponte (1994b) as seguintes opções gerais:

- encarar as tecnologias de informação como um instrumento educativo importante para todos os níveis de ensino, incluindo o primário;
- não favorecer a criação duma disciplina específica para o ensino das tecnologias de informação;
- não privilegiar as disciplinas de natureza vocacional;
- não considerar a informática como uma área à parte, excepto no ensino secundário, nos cursos com ela mais directamente relacionados;
- manter uma forma de funcionamento descentralizado, de tipo rede;
- encorajar uma grande ligação entre as escolas dos diversos níveis de ensino e os estabelecimentos de ensino superior. (Ponte, 1994b: 11).

No lançamento do projecto, havia a ideia de que a sua actividade se iria basear na utilização de *software* educativo, a ser produzido pelos *Pólos MINERVA* que, geralmente, estavam sediados em ESEs ou Universidades e constituiriam uma forma de descentralizar e dinamizar o projecto. No entanto, “a muito breve trecho, a formação de professores para a utilização de *software* de tipo utilitário (como processamento de texto, folha de cálculo, programas de desenho e de gráficos, programas de gestão de bases de dados, programas de edição electrónica, etc.) torna-se na sua principal mola de desenvolvimento” (Ponte, 1994b: 11). Assim, embora no projecto tivessem sempre coexistido uma grande variedade de perspectivas relativamente ao papel educacional do computador, ele é marcado de forma decisiva pela ideia da utilização do computador como ferramenta ao serviço do desenvolvimento de projectos.

A formação que se fez, (que nalguns casos apresentava uma forte vertente técnica) justificava-se face a um público praticamente iletrado em relação a este ‘novo recurso’ e traduziu-se, em muitos casos, na exploração de processadores de texto, folhas de cálculo, algum *software* educativo (muito pouco porque escasseava), nalguns casos, editores de texto e bases de dados e, também, na exploração da linguagem LOGO, “uma linguagem de programação, de fácil compreensão e manipulação por crianças ou por pessoas leigas em computação e sem domínio da matemática”. (Weis & Cruz, 2004)

Contrariamente à euforia que os alunos manifestavam perante o simples desencaixotar de um computador, não se sentia, por parte dos professores, uma grande receptividade. Cuban (1986) explicava esta reacção dos professores na base de um receio que estes poderiam sentir porque se acreditava, ainda, que as tecnologias poderiam vir

substituí-los. Teodoro (1992) aponta, todavia, outras razões, nomeadamente, o elevado número de alunos dentro de uma sala de aula (resultado da massificação do ensino) e que, de certa forma, inviabilizava (ou, no mínimo, dificultava) actividades que envolvessem os alunos em actividades de exploração, falta de software em quantidade e qualidade aceitáveis, elevados preços dos equipamentos, alguma resistência à mudança, falta de domínio das novas tecnologias e refere ainda “as dificuldades associadas aos valores dominantes nas sociedades ocidentais, em particular entre os jovens” (20). Na sua perspectiva, parece que se quer ter sempre sucesso, sem ultrapassar dificuldades o que, a seu ver, é incompatível com uma perspectiva de utilização de computador onde se privilegia uma atitude permanente de actor, de construtor e de explorador.

O Projecto Minerva viria a terminar no ano lectivo de 1992/93 tendo alguns investigadores (Bento, 1991; Ponte, 1994b), a propósito de um balanço, considerado que, apesar de algumas limitações, dele resultaram experiências positivas, designadamente, ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico. Por exemplo, Bento (1991) acredita que este projecto contribuiu:

- para que houvesse mais colaboração entre os professores de uma mesma escola;
- para que os professores do 1º Ciclo sentissem o seu trabalho reconhecido e valorizado, face a colegas de outros níveis de ensino, promovendo, desta forma, a sua auto-estima;
- para o desenvolvimento de novas ideias sobre o processo de ensino e aprendizagem e, também,
- para a emergência de um sentimento de necessidade permanente de formação.

3.1.4. Depois do Projecto MINERVA. O esforço e os investimentos humano e financeiro feitos com o projecto MINERVA deixaram clara a ideia de que teria que haver uma sequência. (Freitas, 1992)

Uma dessas consequências traduziu-se na criação do Programa Nónio-Século XXI cujos objectivos, explícitos no documento legal que regulamenta a sua criação (Despacho N° 232/ME/96, de 4 de Outubro de 1996, do Sr. Ministro da Educação), são, em termos gerais:

- a) a melhoria das condições em que funciona a escola e o sucesso do processo de ensino-aprendizagem;

- b) a qualidade e a modernização da administração do sistema educativo;
- c) o desenvolvimento do mercado nacional de criação e edição de software para educação com finalidades pedagógico-didáticos e de gestão e;
- d) a contribuição do sistema educativo para o desenvolvimento de uma sociedade de informação mais reflexiva e participada.

Este Programa persegue ainda como objectivos específicos, de acordo com o mesmo documento:

- a) Apetrechar com equipamento multimédia as escolas dos ensinos básico e secundário e acompanhar com formação adequada, inicial e contínua, os respectivos docentes visando a plena utilização e desenvolvimento do potencial instalado;
- b) Apoiar o desenvolvimento de projectos de escolas em parceria com instituições especialmente vocacionadas para o efeito, promovendo a sua viabilidade e sustentabilidade;
- c) Incentivar e apoiar a criação de software educativo e dinamizar o mercado de edição;
- d) Promover a introdução e generalização no sistema das tecnologias de informação e comunicação resultantes das dinâmicas referidas em b) e c), que permitam satisfazer as necessidades e garantam o desenvolvimento do sistema educativo e, finalmente;
- e) Promover a disseminação e intercâmbio, nacional e internacional, de informação sobre educação, através nomeadamente da ligação em rede e do apoio à realização de congressos, simpósios, seminários e outras reuniões com carácter científico-pedagógico.

Como pressupostos deste Programa, referidos na respectiva introdução, considera-se que “a evolução acelerada das tecnologias da informação e o seu impacto na sociedade em geral motivaram, no âmbito do sistema educativo, uma atenção especial, expressa na concepção e desenvolvimento de programas específicos, sobretudo a partir de 1985” (referindo-se, em concreto, ao Projecto MINERVA). Acrescentando que, face à “respectiva avaliação, resultou como conclusão e recomendação central, a necessidade de concretizar uma estratégia integrada de introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, com incidência científica e pedagógica” (disponível a

17/04/2003 em www.dapp.min-edu.pt/nonio/oficial/docubasel.htm), recuperando-se, assim, a experiência realizada e ampliando-a.

Considera-se, no mesmo documento legal, que:

Tendo presente a importância dos mais recentes desenvolvimentos tecnológicos, nomeadamente a emergência e importância da sociedade de informação e o potencial renovado de comunicação do equipamento e material multimédia procura-se encontrar respostas diversificadas, adequadas à nova fase da evolução científica e técnica que atravessamos com vista à criação de uma «escola informada» e aberta ao mundo. (Despacho N° 232/ME/96, de 4 de Outubro de 1996 disponível a 17/04/2003 em www.dapp.min-edu.pt/nonio/oficial/docubasel.htm)

Uma segunda iniciativa que, a nosso ver, também não se pode desligar completamente da dinâmica de inclusão das tecnologias da informação na Escola iniciada com o projecto MINERVA (embora se possa admitir a existência de outras razões), é a inclusão de uma disciplina obrigatória relacionada com as Tecnologias da Informação. No dia 21 de Novembro de 2002 foi anunciado pelos meios de comunicação social (eg. Leiria, 2004) a propósito de uma reformulação curricular do ensino secundário conduzida pelo Sr. Ministro da Educação de Portugal, Professor David Justino, a integração de uma disciplina obrigatória para todos as áreas de ensino, *Tecnologias da Informação e Comunicação*, entre outras. Com efeito, implementada a reforma em 2004, a propósito dos “novos contextos e novos objectivos estratégicos para o ensino secundário” (Documento Orientador da Revisão Curricular do Ensino Secundário – disponível a 24/09/2004 em <http://w3.des.min-edu.pt/download/rc/revcurdefl0-NET.pdf>), o Departamento do Ensino Secundário considera que:

Uma resposta inequívoca aos desafios da sociedade da informação e do conhecimento, só poderá ser dada através de um investimento sustentado na formação em tecnologias da informação e comunicação. [...] Importa garantir que todos os alunos dominem um conjunto mínimo de conhecimentos e técnicas, de forma a permitir que, a partir desse patamar, se possam desenvolver as competências que lhe estão associadas. [...] O ensino obrigatório das TIC é um imperativo educativo, mas também social e cultural. Não basta saber aceder à Internet, substituir a máquina de escrever por um processador de texto ou construir um gráfico a partir de uma folha de cálculo. [...] Não nos podemos circunscrever à formação de potenciais consumidores de informação. Pelo contrário, o desafio da escola do futuro está na capacidade de formar para a produção, tratamento e difusão de informação. (Documento Orientador da Revisão Curricular do Ensino Secundário – disponível a 24/09/2004 em <http://w3.des.min-edu.pt/download/rc/revcurdefl0-NET.pdf>)

Em consequência, assume-se como princípio orientador, entre outros: “O ensino obrigatório de uma disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação, com a carga horária semanal de 2 unidades lectivas de 90 minutos” (Documento Orientador da Revisão Curricular do Ensino Secundário – disponível a 24/09/2004 em <http://w3.des.min-edu.pt/download/rc/revcurdef10-NET.pdf>).

A inclusão desta área no currículo obrigatório numa altura em que o discurso político converge para uma necessidade de contenção, conjugada com discursos proferidos em circunstâncias várias (e também algumas medidas pontuais) traduzem o reconhecimento político de que a Escola não pode ignorar a existência destes recursos e que as pessoas, para exercer a sua cidadania, estão dependentes, em grande parte, da sua capacidade em lidar com eles e, portanto, é necessário promover alguma literacia informática e, finalmente, que não é aceitável continuar a rejeitar os contributos que o computador pode representar em termos de sucesso educativo em geral.

Para além desta, outras iniciativas se vão tomando. No site oficial do Ministério da Educação, por exemplo, tem-se acesso a informação diversa sobre medidas, cursos e concursos que abrangem desde professores a alunos, desde a idade do pré-escolar ao ensino superior. Exemplos disso são o *Concurso Permanente de sítios escolares em língua portuguesa*³⁰, e *Alf@net*³¹ e o programa *Internet@EB1*³²

³⁰ Uma iniciativa do IIE e que apresenta como objectivos:

1.1. O Concurso Permanente de Sítios Escolares em Língua Portuguesa, adiante designado por Concurso Permanente, criado e desenvolvido pelo Instituto de Inovação Educacional (IIE), visa promover a qualidade dos Sítios Escolares em Língua Portuguesa e estabelecer redes de contacto entre eles.

1.2. Para efeitos do presente concurso, considera-se Sítio Escolar em Língua Portuguesa um Sítio, publicado em WWW, com conteúdos de interesse ou temáticas escolares, da responsabilidade de uma escola ou da responsabilidade de um grupo de professor(es) e alunos, independentemente do seu local de origem. (Disponível a 24/09/2004 em <http://w3.iie.min-edu.pt/concurso-permanente/index.htm>).

³¹ “O alfanet é um espaço virtual do 1º ciclo do Ensino Básico. Pretende facilitar a comunicação entre os que directamente intervêm neste grau de ensino, disponibilizar informação relevante e apoiar a utilização pedagógica das TIC. É um projecto em construção cujo resultado dependerá, em grande medida, da participação dos parceiros (escolas, instituições de formação, centros de competência, etc.) e de todos os que queiram colaborar. Para já, apelamos à troca de ideias nos fóruns que estão disponíveis para professores, pais e, também, para os alunos” (Disponível a 19/04/2004 em <http://www.deb.min-edu.pt/alfanet/default.htm>).

³² O Programa *Internet@EB1* para o Acompanhamento da utilização educativa da Internet nas escolas públicas do 1º ciclo do Ensino Básico (EB1) do Continente, foi lançado em Fevereiro de 2002 pelo ex-Ministério da Ciência e da Tecnologia, em colaboração com a FCCN e as Escolas Superiores de Educação e algumas Universidades, e consiste na realização de acções de acompanhamento pedagógico, efectuadas nas próprias EB1, por professores ou monitores daquelas instituições de ensino superior. Para o efeito, foram celebrados Protocolos com as Escolas Superiores de Educação (ESE) dos Institutos Politécnicos e, nos distritos onde aquelas não existem, com as Universidades neles sediados (Aveiro, Braga, Évora e Vila Real).

Outras consequências fizeram-se sentir, ainda durante a vigência do Projecto MINERVA, designadamente, ao nível das recomendações metodológicas. (eg. Decreto-Lei nº 286/89 de 29 de Agosto). Por exemplo, no currículo de Matemática, ao nível do 11º Ano, a utilização da calculadora, como instrumento de pesquisa, aparece como obrigatória. Apesar de não o considerar obrigatório, o que leva alguns investigadores a tecer algumas críticas argumentando que, dessa forma, não se faz um verdadeiro incentivo à sua utilização (e.g. Ponte, 1992b), não deixa de recomendar, também, o uso do computador. O mesmo se passou em relação aos programas do 3º Ciclo do Ensino Básico. A este propósito, Cabrita (1992) refere que “uma área muito atacada, respeita à utilização do computador e da calculadora que, embora referida em vários momentos dos textos, aparece posteriormente como facultativa” (117).

Relativamente ao programa do 1º Ciclo do Ensino Básico, publicados em Despacho nº 139/ME/90 de 16 de Agosto e apesar de considerarmos que se trata, também, de uma recomendação tímida, o facto é que, pela primeira vez, se recomenda a utilização das Novas Tecnologias em geral e, de uma forma particular, no processo ensino e aprendizagem da Matemática. A propósito dos ‘materiais’ enquanto ‘suportes de aprendizagem’ este programa, entre outros, refere que, “poderá ser utilizado o computador – Linguagem LOGO (quando possível)”. (Despacho n.º 139/ME/90 de 16 Agosto)

A este processo aparentemente suave, progressivo e sem grandes sobressaltos em termos de dinâmica de inclusão do computador na Escola, não corresponde uma aceitação fácil e pacífica por parte dos professores e da sociedade em geral. Problemas associados aos ainda elevados custos de *hardware*, à ineficácia de algum *software* e à insuficiente formação (essencialmente pedagógica) proporcionada por algumas instituições de formação de professores (APM, 1998) podem constituir algumas das ‘barreiras’ e ‘obstáculos’ a ultrapassar para uma utilização mais generalizada, sistemática e consistente.

No que diz respeito à adesão por parte dos professores, Moreira (2002) identifica três estádios distintos à medida que estes vão desenvolvendo competências nessa área: “passam, primeiramente, de aprendizes a utilizadores de tecnologias de educação. Posteriormente, passam a co-aprendentes/co-exploradores com os seus alunos na sala de

aula e, por fim, chegam à decisão de reafirmação ou rejeição das tecnologias”. (13) Segundo este autor, aqueles que reafirmam a tecnologia transformam-se em líderes, entre os seus pares, e transformam-se em agentes de mudança na implementação tecnológica, requerendo apoio pedagógico, incentivos e provas de que os seus esforços realmente influenciam o ensino e a aprendizagem.

Citando um artigo publicado na revista Science de 1989 por Holden e acreditando, contudo, na inevitabilidade da introdução dos computadores na Escola, Vitor Teodoro escrevia, em 1992, que “os computadores tornar-se-ão, sem dúvida, uma componente de pleno direito da Educação não superior, nem que seja devido ao facto de se estarem a tornar um elemento comum por todo o lado” (19).

Baseado em estudos conduzidos por Cuban (1989) com os quais pretendia, entre outros objectivos, investigar o ciclo de evolução da introdução das novas tecnologias desde o início do século XX, Teodoro (1992) refere que elas passam pelas seguintes fases: “elevadas expectativas, retórica sobre a necessidade de inovação, política dirigida e, finalmente, uso limitado” (12). No que diz respeito à primeira fase, Teodoro (1992) considerava que, em Portugal, estava cumprida. Naquela altura considerava que a segunda e a terceira estavam em curso e, finalmente, que a última fase, nos esperava inevitavelmente.

Mais recentemente, Ponte (2000b), considera que a “inserção das tecnologias de informação no sistema educativo na maioria dos países tende a passar por três grandes fases: experimentação, desenvolvimento e integração” (45). Na opinião deste autor “tal parece ser igualmente o nosso percurso em Portugal. Percorremos as duas primeiras mas deparámos com dificuldades em avançar para a terceira. A cooperação entre a investigação, o ensino superior e as escolas é uma conquista fundamental” (ib: id).

Resumo

Da mesma forma que se assistiu a uma espécie de revalorização da Geometria enquanto área da matemática a abordar em contexto de sala de aula, assistiu-se, nos últimos anos, a um movimento de inclusão dos computadores na sala de aula numa tentativa de renovação pedagógica. Este movimento, feito de avanços e retrocessos, em parte justificados pelos avanços verificados ao nível da psicologia e da pedagogia e, também, da tecnologia, estão na origem de modalidades de utilização bastantes distintas

dependendo da vertente pedagógica mais valorizada. Enquanto que num dos pólos se encara o computador como uma máquina capaz de ensinar, no outro, valoriza-se o computador enquanto máquina capaz de ser ensinada ou que ajuda a aprender, perspectiva que melhor se articula com o paradigma construcionista e que encontra em Papert uma referência mundial.

Em Portugal, a dinâmica de inclusão do computador nas salas de aula de uma forma mais organizada, fez-se sentir com o projecto MINERVA, em meados da década de oitenta e coincide, por um lado, com um momento político propício uma vez que, nessa altura, se iniciava uma reforma do sistema educativo e se encarava a utilização do computador, sobretudo, como ferramenta ao serviço do desenvolvimento de projectos (Ponte, 1994b) e, por outro lado, porque o preço dos equipamentos tendia a ficar mais reduzido.

Sendo positivo o balanço global que se fez do projecto MINERVA, viriam a ser implementadas outras iniciativas oficiais entre as quais se encontra o *Programa Nónio-Século XXI*, o *Concurso Permanente de sítios escolares em língua portuguesa*, *Alf@net.*, *Internet@EB1* e, com a reforma curricular de 2004, a inclusão de uma disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação obrigatória ao nível do ensino secundário como uma resposta aos desafios que a sociedade da informação e do conhecimento coloca aos cidadãos. Ao nível dos programas do 1º Ciclo do Ensino Básico, também encontramos recomendações no sentido de se utilizar o computador, designadamente a linguagem LOGO.

Mas, contrariamente ao entusiasmo com que, normalmente, os alunos encaram a presença do computador na sala de aula, em regra, os professores tendem a ser mais resistentes, e a passar por três fases distintas. Ultrapassadas as duas primeiras, Ponte (2000b) considera fundamental a cooperação entre investigação, ensino superior e escolas, como forma de ajudar a ultrapassar a última fase, a fase da integração.

3.2. O computador na matemática

3.2.1. Evolução. Ao nível do ensino e aprendizagem da matemática, uma das primeiras organizações mundiais a reconhecer e a propor a integração do computador no currículo de matemática recomendando, todavia, que tal integração fosse feita de forma imaginativa, apelando para uma utilização que não se limitasse à verificação de resultados ou à realização de exercícios foi o NCTM em 1980. Por esta altura, esta preocupação era

justificada pela fraca performance dos equipamentos e o baixo nível de elaboração e aperfeiçoamento do *software* legitimando a suspeita de que poderiam ser utilizados naquilo em que revelavam maior excelência, ou seja, no rigor do cálculo. Para além deste constrangimento, estas recomendações podem traduzir, também, algumas dúvidas e desconfianças resultantes de exemplos anteriores de utilização do computador na perspectiva do Ensino Assistido por Computador (Ponte, 1992a).

Contudo, reconhecidas as vantagens da utilização do computador no processo de ensino e de aprendizagem da disciplina de Matemática, este recurso começou a ocupar alguns espaços, quer dentro das salas de aulas, quer noutros espaços da Escola, estando na origem de muitos estudos empíricos, principalmente, depois de reconhecido o mérito da linguagem LOGO, a que já nos referimos e que retomamos.

Em relação ao LOGO, (Matos, 1987), identifica três princípios norteadores das preocupações da equipa de Papert:

1. Esta linguagem devia ser coerente com os conhecimentos do utilizador e permitir o prolongamento desses conhecimentos;
2. Devia permitir o desenvolvimento de actividades e projectos que sem ela não seriam possíveis;
3. Devia ser útil e fazer sentido num contexto social bastante lato, permitindo «ressonância cultural». (10)

Tratando-se de uma linguagem de alto nível, altamente estruturada e muito consistente, foi considerada “uma linguagem de programação especialmente adequada para uma exploração educativa, nomeadamente a nível da geometria e pelos alunos mais jovens”. (Freitas, 1992: 56)

A utilização de um símbolo (tartaruga) no écran (ou um robot com o mesmo aspecto) que as crianças poderiam animar escrevendo, para o efeito, pequenas instruções no teclado motivou, segundo Freitas (1992), as camadas mais jovens dos alunos (1º e 2º Ciclos) ao que não será estranho o facto de, no ambiente LOGO, os alunos estarem na posição de controlo do computador.

Segundo Matos (1987), a linguagem LOGO possui um conjunto de características muito próprias (organizada em procedimentos; interactiva; recursiva; extensível; estimulante da investigação e amigável) que lhe valeram rótulo de ‘linguagem de investigação’ ou ‘ambiente de trabalho’.

Sem pretendermos explicar pormenorizadamente em que consiste esta linguagem, salientamos no entanto, um dos aspectos mais significativos e que reside no facto de não

existirem nem tarefas nem questões, apenas um ícone a simbolizar uma tartaruga (podia ser outro objecto qualquer) que obedece a determinadas instruções escritas via teclado. Segundo Papert, (1985), “nisso, a tartaruga é como uma pessoa”. (78)

Subjacente a esta perspectiva de utilização do computador na Escola, está, como referimos, um paradigma de construção de conhecimento com características diferentes do paradigma instrucionista. Com o novo paradigma, defende-se a ideia de que os alunos não são ‘recipientes passivos’ da informação. Pelo contrário, este paradigma encara os alunos como construtores dos seus próprios conhecimentos e competências através da interacção com o ambiente e através da organização e reorganização das estruturas mentais – o construcionismo. Trata-se de um processo construtivo, activo e reactivo, no centro do qual está o sujeito, valorizando-se, desta forma, as diferenças individuais em termos de conhecimentos e capacidades anteriores, motivações, percursos de vida, expectativas, etc.

Em Portugal, são inúmeros os exemplos de investigações realizados em torno do computador quer para obtenção de graus académicos quer noutros âmbitos (e.g. Coelho, 1996; Domingos, 1994; Jorge, 1994; Junqueira, 1995; Monteiro, 1994; Morais, 2001; Piteira, 2000; Ribeiro, 1999; Rodrigues, 1997; Tavares, 1998; Villarreal, 1999, para referir apenas algumas das que foram desenvolvidas no último decénio) e que, de alguma forma, atestam da importância que se foi atribuindo ao seu uso na educação em matemática nos mais diversos domínios.

Sem pretensões de exaustividade apresentam-se algumas das temáticas centrais desses estudos que, em nossa opinião, caracterizaram determinadas épocas: a) o florescer da linguagem LOGO e com ela a representação do que esse ambiente representava, em termos dos pressupostos de aprendizagem, no caso, a geometria; b) a dinâmica que, valorizando os mesmos pressupostos, enfatizava e rentabilizava ambientes mais restritos, tendo em vista objectivos mais específicos, o estudo de funções; c) a exploração de ‘micromundos’ para o estudo da geometria vectorial e analítica; d) o ‘aproveitamento’ técnico e tecnológico com o objectivo de promover aprendizagens mais significativas, em ambientes tecnologicamente mais potentes, também, neste caso, com o objectivo de explorar a geometria, e) uma proposta tecnologicamente possível graças aos avanços verificados a esse nível e que permitiram, num ambiente hipermédia, a exploração de um conteúdo específico, a proporcionalidade directa e, finalmente, a rentabilização da Internet como meio de comunicação entre alunos e entre alunos e professor ao serviço do ensino e

da aprendizagem de conceitos matemáticos. Os estudos que, a seguir se explicitam, foram desenvolvidos, respectivamente por João Filipe Matos (1991), Fernando Duarte (1991), Manuel Saraiva (1991), Margarida Junqueira (1995), Isabel Cabrita (1998) e Carlos Morais (2001). Estes estudos foram seleccionados por duas razões fundamentais. Em primeiro lugar porque correspondem e, de alguma forma, caracterizam as principais etapas percorridas em termos da utilização do computador em contexto de sala de aula e/ou extra-aula nos últimos anos. Em segundo lugar porque, nestes estudos e subjacente à utilização do computador, se podem identificar preferências pelo paradigma construtivista.

Matos (1991), assumindo como pressupostos que o aluno é um elemento activo na construção do seu conhecimento e das suas representações acerca da matemática e que as suas acções são dirigidas por uma interpretação construtiva da realidade do seu meio ambiente nomeadamente na aprendizagem da matemática e que, a utilização das Novas Tecnologias de Informação constituem uma vertente de importância crescente em actividades de animação pedagógica e como recurso para alunos e professores, desenvolveu um estudo com o objectivo de investigar as atitudes dos alunos através da compreensão das suas representações sobre a Matemática e iluminar a compreensão acerca da eventual contribuição dos computadores na promoção de atitudes positivas dos alunos em relação à Matemática.

Para esse efeito seleccionou um conjunto de alunos do 8º ano de escolaridade para participar em actividades a realizar num núcleo do Projecto MINERVA envolvendo trabalho com o LOGO.

Este investigador concluiu que a inserção das novas tecnologias da informação enquanto “instrumento para o desenvolvimento de experiências e para o ensaio de estratégias na resolução de problemas, pode assumir um papel extremamente importante, quer em problemas específicos da Matemática quer em projectos em que a Matemática é aplicada a situações reais ou imaginárias” acrescentando que a utilização do computador confere “às actividades uma dimensão que em geral os alunos não percebem e que consiste na sua intervenção na construção de resultados e de teorias” (583). Não deixa, por isso, de chamar a atenção para a necessidade de se proceder a uma integração curricular do computador sem perder de vista o tipo de objectivos que se perseguem com essa integração. Na sua opinião, “seria um erro interpretar os benefícios potenciais dos computadores na aprendizagem da Matemática apenas como correspondendo a uma maior

capacidade de aprendizagem de factos e algoritmos por parte dos alunos” (584) concordando, desta forma com Papert (1987).

Do mesmo modo, este investigador, tendo em conta que os alunos utilizam activamente a informação que colhem e que esta modifica as suas representações acerca das coisas, entende que o papel do professor não pode ser o de transmitir essa informação e nem o papel do computador pode ser encarado como um auxílio do professor. Na sua opinião, a forma como a informação é processada e transformada pelos alunos depende do seu envolvimento nessa transformação pelo que, tal como os investigadores, os alunos precisam de desenvolver os seus próprios métodos de investigação e validação para resolverem os problemas. Desta forma, segundo este investigador, dando-se aos alunos “a oportunidade de explorar, construir e exprimir as suas próprias teorias, através de diferentes meios e comunicá-los de forma compreensível, o professor estará a ajudá-los a «tornar-se epistemólogos»” (584).

Numa altura em que predominava a representação, entre alguns professores de Matemática, de que a utilização de software educativo específico contribuía eficazmente para a aprendizagem de determinados conceitos matemáticos considerados difíceis para os alunos e ao mesmo tempo que este rareava ou quase inexistia, alguns investigadores, utilizando linguagens de programação pouco amigáveis e equipamentos pouco potentes, dedicavam grande parte do seu tempo a desenvolver programas de computador que rapidamente se tornavam obsoletos, face à já então vertiginosa evolução que se vivia, quer em termos de *hardware*, quer mesmo de *software*.

Duarte (1991), encarnando um desses ‘aventureiros’ de então, desenvolveu um programa específico, *ESTDFUNC*, utilizando, para o efeito, a linguagem *Pascal* e cujo objectivo era o de permitir uma abordagem facilitada ao estudo de funções com recurso ao computador. Esta representação levou-o a desenvolver uma investigação do tipo quantitativo com alunos do 11º e 12º anos com o objectivo de estudar as potencialidades educativas daquele programa.

Nesta investigação conclui-se que “houve diferenças estatisticamente significativas entre os resultados obtidos, em ambos os anos, pelos alunos que integravam os respectivos grupos de controlo e os alunos que integravam os correspondentes grupos experimentais, no que respeita aos itens relacionados com a representação gráfica de funções, tendo melhores resultados estes últimos” (133). Além disso, “a utilização do programa

ESTDFUNC teve um efeito positivo na construção e consolidação de conceitos matemáticos relacionados com o estudo das funções, nomeadamente, simetria, zeros, monotonia, concavidades, assíptotas” (133).

Apesar de salientar alguns constrangimentos associados ao tempo disponível e a questões que se prenderam com a necessidade de proceder a alterações de horários “todas as contrariedades, [...] foram sendo sucessivamente vencidas, a experiência foi considerada, por todos que nela participaram, como positiva” (135). De acordo com este investigador, para “os professores participantes a experiência foi motivadora, positiva e enriquecedora [...] e os alunos mostraram grande adesão ao ambiente de trabalho proporcionado por esta experiência, tendo-se registado, com grande frequência, que depois de resolvida a situação proposta, experimentavam, de forma espontânea” (137), novas situações. Para além disso, o facto destes alunos terem realizado um trabalho mediado pelo computador leva Duarte (1991) a considerar que se desenvolveu nos alunos “um espírito crítico e de colaboração, [...] e favoreceu, no dizer dos professores e dos próprios alunos, o desenvolvimento do espírito de colaboração e entreajuda, levando a uma partilha de conhecimentos e uma maior aproximação entre os alunos” (138).

Saraiva (1991), pretendendo analisar as potencialidades educativas do programa *LOGO.Geometria*³³ para apoiar a aprendizagem da geometria vectorial e analítica, utilizou-o numa perspectiva pedagógica que valorizava as actividades de exploração e descoberta para promover nos alunos: a) a construção de conceitos e de relações matemáticas; b) a capacidade de formulação e resolução de problemas; c) a compreensão da necessidade e utilidade das demonstrações e d) novas atitudes e concepções relativamente à matemática e ao seu papel na aprendizagem desta disciplina.

Na sua investigação estiveram envolvidas duas turmas (cerca de cinquenta alunos) do 10º ano de escolaridade de uma escola da Beira Baixa no ano lectivo de 1989/90 e decorreu em duas fases: na primeira fase (uma fase mais técnica) os alunos fizeram uma introdução ao *LOGO.Geometria* e a segunda foi uma fase de exploração da geometria vectorial e analítica apoiada por fichas de trabalho que orientavam a utilização do referido programa.

³³ O *LOGO.Geometria* foi desenvolvido por Eduardo Veloso em 1987 e tem por base a linguagem LOGO comercializada pela IBM. Definindo alguns módulos (procedimentos) e impondo, também, algumas limitações, a utilização de micromundos pode ter a sua utilidade na exploração de conceitos mais ou menos definidos.

Do seu trabalho, este investigador, para além de considerar que o computador em geral e o *LOGO.Geometria* em particular “desempenhou bem um papel de motivador, de concretude e de desafio” (246) sem todavia terem substituído o professor, concluiu que o trabalho com o *LOGO.Geometria* permitiu que os alunos adquirissem e consolidassem conceitos matemáticos e que essa aquisição “...foi muito facilitada pela concretização do abstracto permitida pelo computador” (246) a quem os alunos recorriam para “exigir” construções e dados para resolver as situações que lhes eram propostas. A utilização deste programa permitiu “que os alunos descobrissem leis e relações matemáticas” (247), estabelecessem relações, conjecturassem, testassem as suas conjecturas desenvolvendo espírito indutivo. Quer a imagem fornecida pelo *LOGO.Geometria* quer a possibilidade de experimentação tiveram um papel muito importante para que tal acontecesse. O *LOGO.Geometria* desempenhou, na sua opinião, “um papel muito importante de suporte e de meio visual e de auxiliar de cálculo para a elaboração de provas e demonstrações” (249) levando-os a afirmar que, para a generalidade dos alunos, o computador facilitou o trabalho acreditando que “o computador é para trabalhar e o aluno é para pensar” (252).

Para além das aquisições de conteúdo evidenciadas, este investigador realça, ainda, os contributos que o *LOGO.Geometria* representou no sentido da promoção de um espírito de persistência, de colaboração de argumentação e de criatividade.

Por outro lado, a utilização do computador parece ter contribuído para uma forma diferente de encarar a matemática. Segundo este investigador, os alunos “passaram a ter uma atitude mais favorável e de mais interesse porque já acham a Matemática mais «clara», mais «entusiasmante», menos «rígida», mais «engraçada» e que «não é intransponível»” (252).

Movida por várias razões, das quais Margarida Junqueira (1995) destaca:

- a) o seu gosto pessoal, relativamente à exploração da geometria em Ambientes Geométrico Dinâmicos (AGC);
- b) a sua convicção de que, um pouco por todo o mundo, ao nível dos sistemas educativos, se verifica uma reforma curricular que contempla as exigências da denominada sociedade da informação, característica do limiar do séc. XXI, onde se espera que os actuais alunos das escolas básicas e secundárias participem como cidadãos produtivos e auto-realizados e;

- c) a ideia de que, os novos objectivos sociais da educação incluem trabalhadores matematicamente alfabetizados, aprendizagem durante toda a vida, oportunidades para todos, e um eleitorado informado recomendando, por isso, a aquisição de poder matemático por todos os indivíduos,

esta investigadora, levou a cabo um estudo com vinte e oito alunos do 9º ano de escolaridade para tentar “descrever e interpretar processos desenvolvidos por alunos para realizar construções de figuras geométricas, justificar os processos de construção e investigar as construções, com recurso a um ambiente geométrico dinâmico”. (Junqueira, 1995: 73)

Este estudo assenta, de acordo com a investigadora, nas recomendações de Putnam, Lampert e Peterson (1990) que, ao defenderem que a aquisição de um conhecimento mais vasto da Matemática e a aprendizagem das suas formas mais gerais de raciocínio são essenciais para um pensamento matemático poderoso e flexível e para a capacidade de resolução de problemas exigida pela sociedade presente e futura, propõem que os currículos de Matemática se ampliem para além do seu foco tradicional nas aprendizagens dos algoritmos e dêem mais ênfase à compreensão de conceitos, para o que consideram a geometria um dos domínios a privilegiar.

Na sua opinião, este estudo reforça a hipótese defendida teoricamente de que a realização, justificação e investigação de construções em AGDs pode constituir uma estratégia de investigação poderosa para a aprendizagem da geometria salientando, ainda, que, do ponto de vista das interacções com o computador, resultaram benefícios individuais e de grupo que influenciaram a realização das actividades que lhes foram propostas.

Tendo como referência o modelo de van Hiele de desenvolvimento do raciocínio geométrico, esta investigadora salienta que para dar ‘frutos autênticos’ é necessário um envolvimento a longo prazo dos alunos, sem ultrapassar as etapas necessárias ao seu desenvolvimento em termos de raciocínio e progredindo, gradualmente, em termos de complexidade das tarefas.

Recomenda, ainda, que é necessário que as autoridades responsáveis integrem explicitamente, nos planos curriculares, o recurso ao Cabri-Géomètre e que promovam a sua divulgação nomeadamente através da formação de professores e de incentivos à produção de materiais.

Reconhecendo que o aluno deverá ser o construtor do seu conhecimento, um princípio basilar do construtivismo, mas, ainda assim, reputando de indispensável a presença

do professor como aquele que “conhece, melhor do que ninguém o currículo, os estudantes, as dificuldades de aprendizagem, como aquele que está por ‘dentro’ da escola e dos seus problemas concretos” (146), Cabrita (1998) entende que a integração do computador, tal como deve acontecer com qualquer outra tecnologia, deve ser feita ao serviço da inovação pedagógica e ser pensada em função de um quadro metodológico e didáctico desenhado com fins educacionais claramente definidos e diversificados e não como reforço de práticas pedagógicas existentes.

Assim, num contexto onde também se considera importante:

- a) o recurso a metodologias de ensino e aprendizagem da matemática sustentada na resolução de problemas;
- b) uma sólida apropriação do modelo estruturante, com fortes aplicações a uma gama vastíssima de situações do dia-a-dia, quer pessoal, quer profissional – o de proporcionalidade directa – na aquisição do qual os alunos manifestam muita dificuldade essencialmente devido à complexidade que lhe está associada e ao facto de não ser um tema particularmente bem leccionado na escola e;
- c) a utilização de documentos hipermédia interactivos adequados, que permitam o envolvimento activo do aluno na construção do conhecimento, respeitando o seu próprio ritmo de aprendizagem e que proporcionem adequado feedback imediato das suas acções,

Isabel Cabrita (1998) levou a cabo uma investigação que perseguia “como principal finalidade avaliar a potencial ajuda dum documento hipermédia interactivo, concebido e desenvolvido segundo uma perspectiva de resolução de problemas e explorado extra-aula, na aquisição do modelo da proporcionalidade directa” (583).

Subjacente a este projecto esteve, ainda, a convicção de que “adequados documentos hipermédia interactivos, que permitam o envolvimento activo do aluno na construção do conhecimento – através da navegação entre ‘teoria’ e ‘prática’, ambas as áreas sustentadas por situações significativas de resolução de problemas – respeitando os seus próprios interesses, necessidades e ritmo de aprendizagem, e que proporcionem adequado feedback imediato das suas acções, poderão ser um precioso contributo para alterar esta situação de insucesso numa perspectiva inovadora” (374).

Apesar de se ter concluído que a aquisição escolar do modelo não se faça de forma mais fácil e rápida a partir da exploração do documento hipermédia do que com apoio do

professor, tal investigação parece permitir que se possa afirmar, nomeadamente, que: a) a exploração extra-escolar desse documento didacticamente concebido/realizado interfere na aquisição do modelo de proporcionalidade directa; b) a exploração do referido documento interfere nas estratégias utilizadas na resolução dessas questões/situações e que c) a exploração do referido documento interfere na permanência da capacidade de resolução de problemas adquirida. De facto, “registaram-se [...] ganhos relativos muito acentuados” (585) a favor dos alunos que constituíram o grupo experimental, se comparados os resultados obtidos, no final, com os alunos que constituíram o grupo de controlo. Por outro lado, ainda que essa aquisição não se faça de forma mais rápida e fácil a partir da exploração do documento hipermédia do que com o apoio do professor, o factor tempo parece jogar favoravelmente para o grupo experimental, pelo que, a exploração do documento hipermédia interfere na permanência da capacidade de resolução de problemas adquirida e, finalmente, que “os conhecimentos adquiridos poderão ser utilizados para a resolução de outras situações/questões escolares” (588).

Tirando partido das facilidades oferecidas pela Internet, Carlos Morais (2001), depois de uma primeira fase do seu estudo onde procurou investigar: a) se havia diferenças consideráveis entre alunos do sexo masculino e feminino na classificação de conteúdos matemáticos relativamente à sua complexidade; b) como se relacionava essa classificação com a classificação efectuada pelos professores; c) quais eram os conteúdos matemáticos que os alunos consideravam mais complexos e d) quais eram os conteúdos matemáticos que os professores consideravam mais complexos, propôs-se dar resposta, entre outras, às seguintes questões:

- que tipo de interacção desenvolvem os alunos entre si quando lhes é dada a possibilidade de comunicarem através do computador?
- que tipo de opiniões manifestam os alunos acerca das aulas desenvolvidas com a estratégia de ensino e aprendizagem baseada na comunicação mediada por computador?
- quais são os principais aspectos em que os alunos reconhecem vantagens à utilização da estratégia de ensino e aprendizagem baseada na comunicação mediada por computador? (58).

Para o efeito, procedeu-se a uma experiência de ensino e aprendizagem inovadora que envolveu 63 alunos do 7º, 8º e 9º anos e os respectivos professores. Essa experiência teve como objectivo a abordagem de conceitos matemáticos considerados ‘muito complexos’ pela maioria dos professores e alunos intervenientes na primeira fase,

“utilizando-se como principal estratégia de ensino e aprendizagem a comunicação mediada por computador, através de um programa de *chat*” (55) a que os alunos puderam recorrer sempre que acharam necessária a colaboração de outros colegas.

Partilhando os princípios do construtivismo, Morais (2001) entende que a presença física simultânea na resolução das tarefas que o professor propõe é “a forma mais agradável de colaboração” (54). Contudo, a sua ausência pode, a seu ver, ser compensada com a utilização com outras formas de mediação, entre as quais se encontram os fóruns de discussão, o correio electrónico e os *chat*, sendo que “a utilização de *chat*, pelo facto de permitir uma interacção síncrona, pode ser mais viva e motivante para os alunos do que a utilização das outras formas de mediação referidas” (ib: id).

Analisadas as interacções dos alunos, que foram registadas num dos computadores presentes na sala de aula, bem como a opinião que manifestaram por escrito acerca das aulas, Morais (2001) conclui que:

Parece ser inequívoco que os alunos, pelas opiniões manifestadas, para além de terem gostado das sessões de ensino e aprendizagem com comunicação mediada por computador, também sentiram que tais sessões foram inovadoras e úteis para a sua realização. Esta estratégia teve, entre outras, a vantagem de manter os alunos motivados e interessados, com opiniões muito favoráveis acerca de todas as aulas, permitindo admitir que pode abrir perspectivas para alterar as atitudes dos alunos face à Matemática e contribuir para melhorar os resultados de aprendizagem nesta disciplina. (59)

Para além disso, esta investigação parece, ainda, abrir caminho para a exploração dos novos canais de comunicação que se podem estabelecer entre os alunos que estão numa mesma sala de aula, entre estes e o respectivo professor e, ainda, entre estes e o resto do mundo.

Pesem, embora, todas as evidências e apesar de existir já algum material em quantidade e qualidade aceitáveis, alguns investigadores (eg. Marcinkiewicz, 1991; Becker, 1994; Goodson e Mangan, 1996, referidos por Cabrita, 1998) consideram que os professores utilizam pouco os computadores. Em causa poderá estar a forma como os professores encaram esta disciplina, a forma como deve ser ensinada e ainda circunstâncias relativas ao contexto escolar.

No trabalho de investigação desenvolvido por Santos (2000) e onde considera, concordando com Meltzer e Sherman (1997), que o desenvolvimento profissional do professor é a chave do sucesso para a utilização educativa do computador admite que, para

além da resistência dos professores, existem outros problemas a considerar nomeadamente: a) o não acompanhamento da evolução de novas formas de avaliação compatíveis com as alterações surgidas pelo uso do computador; b) o desfasamento existente entre o software educativo utilizado e as necessidades da realidade escolar; c) a inexistência de professores com capacidades para a utilização do computador e d) um escasso conhecimento tecnológico da maior parte dos docentes.

Para além destes constrangimentos refere a necessidade de haver, por parte da instituição escolar, alguma ‘protecção’ relativamente aos professores que pensam que estão a fugir às suas obrigações escolares e alerta para o facto de alguns professores não utilizarem mais esta tecnologia em parte por falta de tempo para treinar e conversar com outros professores sobre este assunto.

Na sua investigação, Santos (2000) concluiu que “a percepção do computador como motivador do trabalho e facilitador da aprendizagem é um aspecto comum nas duas professoras [que estudou] ” (79). No entanto, realça a necessidade de contribuir para uma mudança na perspectiva do que é ‘ser professor’ apontando uma perspectiva que o encara como “um permanente criador de «links» entre os conteúdos curriculares e o aluno” (ib: id). Esta é, na sua opinião, “o principal motivo que favorece a utilização do computador na sala de aula”. (ib: id)

Apesar de se considerar que as vivências experimentadas no 1º Ciclo do Ensino Básico são determinantes quer ao nível das aprendizagens posteriores quer ao nível da aquisição de competências, comportamentos, atitudes e valores, o facto é que não existem estudos em quantidade suficientes que nos permitam concluir sobre as vantagens decorrentes de uma utilização sistemática do computador em contexto de sala de aula neste nível de ensino. Esta realidade não traduz um desinteresse por parte da comunidade educativa e investigativa pelo 1º Ciclo do Ensino Básico e nem corresponde à falta de reconhecimento do valor pedagógico do computador. A nosso ver, a ausência de estudos neste domínio ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico deve-se à falta de recursos materiais e, também, às especificidades que o caracterizam e que já referimos.

3.2.2. Tendências e recomendações. De acordo com Reis (2003), apesar de a matemática ser a mais antiga das ciências e aquela em que os valores são os mais permanentes, a sua abordagem e os métodos de estudo variaram segundo as civilizações e as épocas. Por outro

lado, emergiram novos assuntos de estudo, de que são exemplos as novas disciplinas que, entretanto, começaram a ganhar identidade nalguns planos curriculares, principalmente de anos mais avançados de escolaridade. No entanto, a questão fundamental que nos interessa aqui abordar, prende-se mais directamente, com os desenvolvimentos verificados no campo da informática que implicaram novas orientações para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Não podemos afirmar que a utilização do computador tenha, em termos educativos, uma já longa história ou tradição, do mesmo modo que, também, não podemos garantir que este equipamento possa representar a solução para os grandes males de que padece a educação. Apesar disso, “a informática cria [hoje] novos meios e novos assuntos de estudo”. (Reis, 2003: 101)

Cuban (1986), por exemplo, tendo estudado a influência na Escola de algumas tecnologias consideradas, em dada altura, inovadoras (rádio, televisão, vídeo) considera que estas têm constituído uma decepção. No entanto, Papert (1996) entende que, com o computador, a situação será diferente, o que justifica com base em três linhas de força. Em primeiro lugar, porque que vivemos numa sociedade altamente industrializada, em segundo lugar, porque houve uma revolução nos paradigmas de aprendizagem e, finalmente, porque, o facto de muitas crianças terem computador em casa, joga a favor do sucesso.

O NCTM (1991), argumentando que o sistema educativo da época industrial não corresponde às necessidades económicas do tempo presente e propondo-se estabelecer um quadro amplo de orientação para a reforma da matemática escolar, considera que:

A sociedade actual espera que as escolas garantam que todos os estudantes tenham oportunidade de se tornar matematicamente alfabetizados, sejam capazes de prolongar a sua aprendizagem, tenham iguais oportunidades de aprender e se tornarem cidadãos aptos a compreender as questões em aberto numa sociedade tecnológica. Tal como a sociedade muda, também as suas escolas devem transformar-se. (5)

Assim, os objectivos sociais da educação devem incluir, entre outros, a formação de trabalhadores alfabetizados em matemática, a formação de predisposições para aprender durante toda a vida, a criação de oportunidades para todos e a formação de um eleitorado informado. Tendo em conta que o uso reflectido e criativo das tecnologias melhora, quer a qualidade do currículo, quer a qualidade do ensino e da aprendizagem da Matemática, aquela organização considera “de importância crucial integrar [...] os

computadores nos programas de Matemática se se pretende atingir os objectivos de um novo currículo” (24).

Reafirmando a sua posição, mais recentemente (2000), a mesma organização publicou os *E-Standards* (versão electrónica dos *Principles and Standards for School Mathematics* disponibilizados na Internet) com o objectivo de ajudar os professores de Matemática a promoverem uma educação matemática de mais alto nível para todas as crianças.

Mesmo considerando-a uma visão ambiciosa, na introdução daquele documento, pode ler-se:

Imagine-se uma sala de aula, uma escola, ou um conjunto de escolas onde todos os estudantes tenham acesso a uma educação matemática de alta qualidade. Existem elevadas expectativas para tudo [...]. Professores competentes têm recursos adequados para desenvolver o seu trabalho e estão continuamente a desenvolver-se sob o ponto de vista profissional. O curriculum é, do ponto de vista matemático, muito rico e proporciona aos alunos oportunidades para aprender, de forma compreensiva, importantes conceitos e procedimentos matemáticos. A tecnologia é um componente essencial deste ambiente. Os estudantes envolvem-se em tarefas matemáticas complexas escolhidas com cuidado pelos professores [...] Os alunos têm flexibilidade e recursos para resolver os problemas. Sozinhos ou em grupos e com acesso à tecnologia, trabalham de forma produtiva e reflexiva, com a orientação de seus professores. Oralmente ou por escrito, os alunos comunicam as suas ideias e resultados de forma eficaz. Avaliam a matemática e empenham-se activamente na sua aprendizagem. (E-Standards, 2000, disponível a 1/2/2003 em <http://standards.nctm.org/document /chapter1/index.htm>)

Este quadro, apesar de ser considerado ambicioso não se afasta muito de um cenário imaginado, há já alguns anos, pela indústria informática que Freitas (1992) descreveu com alguma ironia:

A sala de aula está arrumada em impecáveis filas de carteiras de ergonómico design moderno, com cadeiras a condizer. Em cada uma, um aluno adopta uma postura irrealmente correctíssima - espáduas bem direitas, a evidenciar ainda mais o impecável estilo das roupas. Os cabelos cuidadosamente penteados sugerem caras simpáticas que não vemos (todos estão de costas). Ao fundo o quadro negro está vazio. Também nenhum dos presentes lhe liga qualquer atenção: os alunos estão entregues ao seu trabalho enquanto que, saída de um revista de moda, a professora está bem ao fundo, ao pé da janela, totalmente entregue às vistas exteriores que daí desfruta. Olhando com mais atenção, descobrimos a última peça deste «puzzle» dantesco: cada aluno possui em frente de si um computador... (29)

Se por aquela altura, tal cenário nos parecia surrealista, doentio e ameaçador para as funções que o professor deveria desempenhar, tal parece ser uma situação em vias de ser alterada. Por um lado porque, tal como diz Freitas (1992) e, também, Cabrita (1998), as funções do professor nunca poderão ser postas em causa apesar de se exigir que adquira novos conhecimentos e novas competências para enfrentar novos desafios (Ponte, 2000a) assumindo o novo papel de organizador e coordenador das diversas actividades, admitindo-se, o computador, como mais um instrumento capaz de desempenhar funções complementares e subsidiárias. Por outro lado, porque, a relativa facilidade de aquisição de computadores, o facto de muitas crianças o terem em suas casas (Papert, 1996) e a existência de *software* cada vez mais adequado, legitima e encoraja novas ambições.

Porém, tomando em linha de conta que as decisões tomadas pelos professores, pelos administradores escolares e por outros profissionais ligados à educação matemática têm consequências importantes para os estudantes e para a sociedade, para que tal cenário passe da ficção à realidade, o NCTM (2000) aponta seis pilares em torno dos quais se devem basear as suas preocupações com vista a uma melhoria da qualidade de ensino nas salas de aula, nas escolas e nos sistemas educativos:

- equidade – *que diz respeito à necessidade de manter expectativas elevadas em relação a todos os alunos;*
- currículo – *considerado com um conjunto coerente de actividades orientado para uma matemática valiosa e articulada ao longo dos diversos níveis de ensino;*
- ensino – *considerando que ensino eficaz da matemática requer a compreensão por parte do professor do que estudantes sabem e necessitam aprender;*
- aprendizagem – *entendendo que os estudantes devem aprender a matemática com compreensão, construindo o conhecimento novo a partir do conhecimento anterior e de forma activa;*
- avaliação – *uma vez que é considerado um procedimento básico importante que fornece informações úteis tanto aos professores como aos alunos e*
- tecnologia – *argumentando que a tecnologia influencia a forma como a matemática é ensinada pelo professor e reforça a aprendizagem por parte dos alunos).*

De facto, afastando o espectro da ilusão, considera-se que:

A tecnologia estimula a aprendizagem da matemática. A tecnologia ajuda os estudantes a aprender a matemática. Por exemplo, com calculadoras e computadores torna-se possível para os estudantes, e mais fácil do que à mão, examinar uma maior quantidade de exemplos ou representações e assim, fazer e explorar, com mais facilidade, conjecturas. (NCTM, 2000, Principles for School Mathematics <http://standards.nctm.org/document/chapter2/index.htm>)

Na opinião do NCTM (2000), as tecnologias não só facilitam a construção de ideias matemáticas mais abstractas como alargam o campo e a qualidade das investigações em que os alunos se podem envolver porque fornecem meios que facilitam a visualização de ideias matemáticas sob múltiplas perspectivas. Para além disso, as tecnologias permitem que se diversifique e adapte o ensino às necessidades especiais de cada aluno:

Os alunos que se apresentam com mais dificuldade de concentração ou que têm dificuldades de organização podem envolver-se mais efectivamente nas actividades e beneficiar dos ambientes de aprendizagem potenciados pela presença do computador. As possibilidades de envolvimento dos alunos em desafios físicos (physical challenges) são consideravelmente aumentadas. As tecnologias representam um ensino efectivo da matemática. (Principles for School Mathematics <http://standards.nctm.org/document/chapter2/index.htm>)

Manson (1996), diz acreditar que as implicações para a matemática decorrentes do rápido desenvolvimento da tecnologia dos computadores vão ser significativas, que as bases do que significa ser matemático poderão mesmo sofrer alterações e que:

Os novos programas informáticos irão tornar acessíveis, para serem apreendidas, as ideias matemáticas mais sofisticadas. Da mesma forma que os números e as formas se baseiam nos sentidos, também todo o espectro de conhecimentos matemáticos mais sofisticados terão como base a ligação rato-mão-olho-monitor, em que a generalidade não se exprime através de letras, mas é experimentada no sistema muscular. (86)

De igual forma, Guzmán (2003), entendendo que o aparecimento de ferramentas tão poderosas como o computador já está a ter fortes influências no modo como devemos orientar a educação matemática de forma a que se aproveite ao máximo tais ferramentas, deixa claro que a questão já não se coloca se deve ou não ser integrado na sala de aula mas que um dos reptos mais importantes do momento presente é encontrar modelos de integração que sejam plenamente satisfatórios. Na sua opinião, tal ainda não aconteceu, pelos motivos que apresenta:

É claro que, por diversas circunstancias tais como custos, inércia, novidade, falta de preparação dos professores, hostilidade de alguns ainda não se

encontraram modelos plenamente satisfatórios. Este é um dos reptos importantes do momento presente. (6)

Contudo, os exemplos de utilização do computador, em contextos específicos, que apresentámos anteriormente e que, de acordo com a nossa interpretação e, também, com as conclusões apresentadas pelos investigadores envolvidos, permitem-nos afirmar que foram exemplos de sucesso. Apesar disso, Pateman (1996), referindo-se à complexidade que considera existir neste tipo de investigações, coloca duas questões que considera relacionadas: Como *pode* o computador influenciar a educação matemática dos jovens e como *deve* o computador ser utilizado? (itálico no original), cujas respostas se encontram dependentes. Referindo-se à primeira questão, Pateman (1996) considera que existiram duas fases. A primeira fase consistiu em determinar os efeitos provocados no aluno que se sentava em frente do computador e se envolvia em actividades que este lhe apresentava numa sequência pré-determinada. Sobre esta abordagem, este investigador, referindo Seymour Papert, refere que assistimos a uma programação do aluno e que as recomendações apontavam precisamente no sentido de ser o aluno a programar o computador ou, pelo menos, a controlá-lo. A segunda fase – aquela onde se encara o aluno a controlar o computador – indica, claramente, que a matemática aprendida pelos alunos em interacção com o computador apresenta mudanças subtis se comparada com situações de sala de aula regular, isto é, sem recurso a essa tecnologia. Quanto à segunda questão, este investigador sugere:

Talvez, uma abordagem útil, seria olhar mais de perto estas mudanças e examinar mais em pormenor as interacções dos alunos, como é que eles trabalham com o computador, se é individualmente ou em grupo. Precisamos de saber se as mudanças verificadas na aprendizagem da matemática [...] ajudarão [ou não] os alunos a inserir-se num mundo em mudança. Também precisamos de evidências que nos permitam tomar decisões acerca das possibilidades para mudar os computadores ou para decidir que interacções as crianças devem estabelecer com eles. As recomendações para mudar estão carregadas de subjectividade; precisamos de investigação que nos permita fazer julgamentos informados. (Pateman, 1996: 324)

Nos actuais programas do ensino básico de Portugal podemos encontrar implícita e explicitamente, tanto nos seus pressupostos, como nos objectivos que aí se definem, bem como nas metodologias recomendadas, preocupações relativamente a cada um aspectos

assinalados pelo documento publicado pelo NCTM (2000) e que foi referido anteriormente:

Centrando a nossa análise nos aspectos mais relacionados com a inclusão das tecnologias no currículo quer enquanto fim em si mesmo, quer na perspectiva de as considerar como um meio para a prossecução de outros objectivos onde incluímos o exercício de uma cidadania consciente e responsável, o programa do ensino básico em cada um dos seus ‘três grandes objectivos gerais’, fazendo corresponder cada um desses objectivos à dimensão pessoal, dimensão das aquisições básicas e intelectuais fundamentais e dimensão para a cidadania, atende a essas mesmas preocupações. De facto, quando por exemplo refere que se deve “estimular a iniciação ao conhecimento tecnológico e de ambientes próprios do mundo do trabalho”, se deve “incentivar a aquisição de competências para seleccionar, interpretar e organizar a informação que lhe é fornecida ou de que necessita” ou, por exemplo, se deve “favorecer o reconhecimento do valor das conquistas técnicas e científicas do Homem”. (DEB, 1998: 19)

De igual forma, no documento a que já fizemos referência – ‘Currículo Nacional: Competências Essenciais’ – entende-se que ‘ser matematicamente competente’ envolve hoje, de forma integrada, um conjunto de atitudes, de capacidades e de conhecimentos relativos à matemática. Esta competência que, segundo o mesmo documento, deve ser desenvolvida ao longo de todo o percurso da educação básica, inclui, entre outras, “a aptidão para decidir sobre a razoabilidade de um resultado e de usar, consoante os casos, o cálculo mental, os algoritmos de papel e lápis ou os instrumentos tecnológicos”. (*Currículo Nacional: Competências Essenciais*, disponível a 22/04/2002 em www.deb.min-edu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf)

É importante sublinhar o facto de, neste caso, se colocar em pé de igualdade a possibilidade de utilização das tecnologias mais recentes com processos e procedimentos que, na ausência de outra terminologia, designaremos de ‘menos recentes’ sem todavia as desvalorizar. Fica também, para nós, evidente que o valor educativo daquelas tecnologias não pode (nem deve) tornar-se numa obsessão, desvirtuando o valor pedagógico de outros materiais, nomeadamente os manipuláveis, que se consideram fundamentais em determinadas situações.

Em termos de orientações para cada um dos ciclos de ensino e ressaltando, como já referimos, a necessidade de se estabelecerem conexões entre os vários domínios, também se definem neste documento, quatro grandes temas, cada um deles com um nível de desenvolvimento diferenciado para cada ciclo. No caso do 1º Ciclo do Ensino Básico,

prevê-se, como já referimos, a abordagem dos Blocos: ‘Números e Cálculo’ e ‘Geometria’, reservando para os ciclos posteriores uma abordagem mais formal aos Blocos: ‘Estatística e Probabilidades’ e ‘Álgebra e Funções’. Em termos de recomendações metodológicas (‘experiências de aprendizagem’, como aí é referido) ou recursos que os alunos devem, frequentemente, ter oportunidade de utilizar, o mesmo documento refere, por mais do que uma vez, a utilização do computador, apontando alguns contextos em que tal pode ser feito:

Quanto ao computador, os alunos devem ter oportunidade de trabalhar com a folha de cálculo e com diversos programas educativos, nomeadamente de gráficos de funções e de geometria dinâmica, assim como de utilizar as capacidades educativas da rede Internet. Entre os contextos possíveis incluem-se a resolução de problemas, as actividades de investigação e os projectos. (DEB, 2001. *Curriculo Nacional: Competências Essenciais*, disponível a 22/04/2002 em www.deb.min-edu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf)

Embora se possa reconhecer que as recomendações agora apresentadas, só por si, não introduzem uma mudança significativa às recomendações já apresentadas em 1990 pelo Despacho nº 139/ME/90 de 16 de Agosto, onde são aprovados os planos curriculares dos ensinos básico e secundário, na medida em que, já então, se considerava que o computador – linguagem LOGO (quando possível), entre outros recursos, poderia servir, entre outros fins, para a representação de modelos abstractos, permitindo uma melhor estruturação desses conceitos, é consensual que, não só as confirmam como alargam o âmbito da sua utilização, nomeadamente, quando referem o recurso a ambientes de geometria dinâmica ou a Internet.

A mesma linha de orientação já tinha sido protagonizada, igualmente, pela Associação de Professores de Matemática. Num quadro que a referida Associação caracteriza de ‘estado de crise quase permanente’ em termos de sucesso em matemática e com o objectivo de “desenvolver um estudo a partir do qual fosse possível elaborar um diagnóstico e um conjunto de recomendações sobre o ensino e a aprendizagem da matemática” (APM, 1998: 3) concluiu-se, a propósito da utilização efectiva de materiais em contexto de sala de aula, que “a utilização de computadores tem uma frequência muito pouco significativa que é quase uniforme nos diversos ciclos, onde a maioria dos professores (88%) declararam nunca ou raramente os utilizar” (APM, 1998: 37). Quanto ao 1º Ciclo do Ensino Básico, o mesmo estudo indica que 81% dos professores ‘nunca’ utiliza

o computador, 5% utiliza-o ‘raramente’ e apenas 9% o utiliza ‘às vezes’ concluindo-se, por isso, que “o computador praticamente não é utilizado” (ib: 37). No mesmo estudo também se conclui que em todos os níveis de ensino se verifica “escassez de recursos tecnológicos” (64), constrangimento que já foi referido.

Assim, recomenda-se que:

A prática pedagógica deve utilizar situações de trabalho que envolvam contextos diversificados (nomeadamente situações da realidade e da História da Matemática) e a utilização de materiais que proporcionem um forte envolvimento dos alunos na aprendizagem, nomeadamente, materiais manipuláveis, calculadoras e computadores. (APM, 1998: 42)

Para além de representarem um veículo para a abstracção, uma ampliação do campo e da qualidade das investigações, as tecnologias podem contribuir, também, para aumentar a possibilidade de envolvimento afectivo dos alunos nas actividades com que são confrontados, isto é, as tecnologias representam um factor de motivação. Cunha et al. (1999) afirmam estar convictas de que a utilização do computador na aprendizagem dos conteúdos matemáticos proporciona uma grande adesão dos alunos ao ambiente de trabalho e que “a fácil interactividade com o computador permite aos alunos um novo ambiente de aprendizagem, onde persiste a deliberação, o debate e a concentração, bem como o trabalho de grupo e a cooperação” (163).

Ponderando os argumentos de natureza teórica, os resultados da investigação realizada e as recomendações produzidas pelas mais variadas instâncias, mesmo que não se possa fazer uma previsão muito precisa do futuro, as ameaças da ‘info-exclusão’ (CNE, 1998) e das ‘iliteracias’ em diversos domínios do saber (Roldão, 2001) e o receio de não oferecer aos jovens um ensino que acompanhe as exigências que vão surgindo na sociedade (Fialho, et al., 2003), não restam muitas dúvidas de que o que se fez é, provavelmente, o início de uma jornada irreversível. É certo, também, que se irão encontrar, ainda, obstáculos de natureza muito diversa. Guzmán (2003) já adiantou alguns tais como: custos, inércia, novidade, falta de preparação dos professores e hostilidade de alguns. Alguns destes constrangimentos são, igualmente, assinalados por Assude (2003) quando refere alguns factores inibidores da integração deste recurso no caso do ensino secundário (e não só) em França, apesar de se considerar obrigatório:

Esta inscrição nos programas, não quer dizer que os professores utilizam as NTIC nas suas aulas como o mostra um inquérito feito pela Direcção da Tecnologia do Ministério da Educação relativamente ao ensino secundário.

Neste inquérito, feito aos professores, aparecem vários factores inibidores desta integração tais como, a falta de equipamento nas escolas, a falta de responsáveis pela manutenção do equipamento, quando ele existe, a ausência de pessoas de referência, a falta de formação dos professores e a fraca integração dos instrumentos nas aprendizagens dos alunos. Estes factores inibidores podem também aplicar-se ao ensino primário onde a vontade institucional de integração das NTIC é recente comparada com o ensino secundário. A integração das NTIC no trabalho quotidiano dos alunos não é fácil nem evidente e implica um certo número de condições. (62)

No caso português, a APM (1998), por exemplo, no estudo a que já fizemos referência (Matemática 2001), também concluiu que:

Relativamente aos computadores, o contacto directo com os professores nas escolas, evidencia que a sua utilização é praticamente irrelevante. Foram feitas poucas referências a essa utilização, mas podemos dizer que, em geral, as escolas parecem estar mal equipadas, os professores muitas vezes ignoram os computadores ou têm o acesso bastante dificultado, normalmente devido à sua utilização pela área de Informática. (APM, 1998: 38)

No que diz respeito aos custos ou à novidade talvez a solução não passe pelas mãos dos professores. Quanto à inércia, falta de preparação e hostilidade de alguns, aqueles que depois de o experimentar, acabam por o rejeitar (Moreira, 2002) talvez Catalão (2002) e Cabrita e Correia (1999) nos ofereçam uma explicação e uma esperança. Tendo em conta um estudo efectuado pela OCDE onde se concluiu que setenta por cento do tempo passado na aula de matemática consiste em interações verbais e que durante metade do tempo é o professor que fala obrigando-o a organizar o pensamento e, nessa medida, a aprender, talvez “o computador [seja] uma maneira de alterar este facto” (Catalão, 2002: 43). Por outro lado:

O envolvimento activo e efectivo do aluno no processo de construção do conhecimento através de actividades laboratoriais o mais diversificadas e significativas possível, poderá ser um precioso contributo para alterar a situação acima referida, numa perspectiva inovadora. (Cabrita & Correia (1999: 281)

Resumo

Reconhecidas as vantagens decorrentes da utilização do computador, uma das primeiras organizações a propor a sua integração ao nível do ensino e da aprendizagem da Matemática foi o NCTM no início da década de oitenta, altura em que se esboçavam algumas reacções anti-behaviouristas e se popularizavam os ideais do paradigma

construtivista. Neste processo, Papert viria a ocupar um lugar de destaque com o desenvolvimento de um software especialmente adequado à exploração da matemática – a linguagem LOGO.

À semelhança do que aconteceu noutros países, também em Portugal e desde muito cedo, se viriam a realizar diversos trabalhos de investigação que, analisando as implicações decorrentes da utilização do computador na sala de aula e extra-aula sob os mais diversos prismas e nas mais variadas situações, vieram atestar a importância decorrente de uma utilização criteriosa e sistemática e, também, iluminar, dar pistas e recomendar formas úteis de rentabilização. Entre as investigações analisadas encontram-se as de João Filipe Matos (1991), Fernando Duarte (1991), Manuel Saraiva (1991), Margarida Junqueira (1995), Isabel Cabrita (1998) e Carlos Morais (2001) correspondendo, de certa forma, a várias etapas de integração do computador: a) o florescer da linguagem LOGO; b) a rentabilização de ambientes mais restritos, tendo em vista objectivos mais específicos; c) a exploração de ‘micromundos’; d) o surgimento de AGDs; e) uma proposta hipermédia para a exploração de um conteúdo específico e, finalmente, e) a rentabilização da Internet. Como denominador comum destes trabalhos está a convicção de que o aluno é um elemento activo na construção do seu conhecimento matemático e que só um pensamento matemático poderoso e flexível contribui para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas que a sociedade presente e futura coloca.

Apesar de existir bastante evidência relativamente aos benefícios que decorrem para os alunos de uma utilização mais sistemática do computador, a verdade é que se reconhece que muitos professores o utilizam pouco. Para além de se considerar que pode existir a) alguma incompatibilidade entre as práticas e a avaliação; b) algum desfasamento entre o software educativo utilizado e as necessidades da realidade escolar; c) falta de formação de professores para a sua utilização e d) um escasso conhecimento tecnológico da maior parte dos docentes, a sua utilização precária, no caso da matemática poderá, ainda, estar associada à forma como professores encaram a sua função e a disciplina em causa.

Acredita-se que as características da actual sociedade, uma sociedade altamente industrializada e em que muitas crianças têm já computadores em casa, conjugadas com o facto de ter havido uma revolução nos paradigmas de aprendizagem (Papert, 1996) podem configurar um quadro de optimismo relativamente à utilização do computador no futuro.

Argumentando-se que a) os alunos se envolvem com mais motivação em tarefas matemáticas mais complexas, b) a tecnologia estimula a aprendizagem da matemática, c) as tecnologias não só facilitam a construção de ideias matemáticas mais abstractas como alargam o campo e a qualidade das investigações em que os alunos se podem envolver d) a tecnologia influencia a forma como a matemática é ensinada pelo professor e reforça a aprendizagem por parte dos alunos, d) permite a diversificação de ensino e f) representa algumas soluções para casos como dificuldades de concentração e/ou organização por parte dos alunos, recomenda-se um recurso mais sistemático. (e.g. Assude, 2003; Cabrita, 1998; Freitas, 1992; Guzmán, 2003; Moreira, 2002; Papert, 1996; Ponte, 2000a; APM, 1998; CNE, 1998; DEB, 2001; NCTM, 1989/1991/1994/2000).

3.3. O computador na geometria

A propósito da introdução do computador na Escola, uma estrutura resistente a mudanças mas encontrando-se, todavia, inserida no macro-ambiente que é a sociedade, Pais (1999) argumenta que “se deve mais a pressões exteriores do que, propriamente, à constatação de que as novas tecnologias favorecem o processo de ensino/aprendizagem” (15). No caso da sua utilização na aula de Matemática sabemos que muitos matemáticos e professores de Matemática, sobretudo os mais formalistas, não reconhecem o trabalho feito com o computador como actividade matemática o que levou a que, por exemplo, Minga (1996) considerasse que, no caso da geometria, a sua utilização tivesse sido “uma afirmativa apressada”. (Disponível a 17/11/2002 em [http://www.tvebrasil.com.br/salto/gq/gqt xt5.htm](http://www.tvebrasil.com.br/salto/gq/gqt%20xt5.htm))

Também temos razões suficientemente fortes para acreditar que, no seu início, a utilização do computador no ensino da geometria terá sido fortuita e accidental.

Em primeiro lugar, consideramos ter havido razões de ordem técnica. Sabe-se que a origem do computador está associada ao rigor e à velocidade de cálculo e, por outro lado, as suas capacidades gráficas eram, até há bem pouco tempo, muito reduzidas ou praticamente nulas se pensarmos na impossibilidade prática, em termos de *hardware* e também de *software*, de representação gráfica. Em segundo lugar consideramos que existiram razões de ordem curricular. Como já foi referido, a geometria foi, por muito tempo, um capítulo da matemática bastante preterido e, como tal, praticamente esquecido ao nível dos currículos, particularmente dos níveis etários mais baixos. Finalmente, consideramos a existência de razões didácticas. Alguns constrangimentos surgem de alguns matemáticos e professores de

matemática para quem a geometria se desenvolve em torno de teoremas, hipóteses e demonstrações e/ou defendem que a natureza abstracta dos objectos geométricos não é compatível com uma abordagem experimental como aquela que o computador pode proporcionar. Trata-se de uma valorização de abordagens do tipo hipotético-dedutiva sendo que, como já o demos a entender, para alguns, ‘demonstração tecnológica’ é diferente de ‘demonstração matemática’. (Minga, 1996)

Villiers (2003) reforça:

Existe uma tendência em muitos matemáticos para apresentarem apenas o resultado final dos seus trabalhos de uma forma elegante e muito organizada, sem discutir nem reflectir muito sobre os processos de descoberta/invenção e demonstração. Isto tende a dar uma perspectiva distorcida da criação matemática, que surge como sendo puramente dedutiva. (31)

Estas ideias poderiam constituir enormes entraves à utilização do computador na abordagem deste ramo da matemática com nítidas repercussões ao nível das práticas e exigências em termos de sala de aula e, conseqüentemente, em termos de opinião e valoração políticas e sociais que se traduzem, por exemplo, no tipo de exames nacionais a que os alunos terão que se submeter (Eça, 2003), condicionando até, o trabalho de professores menos conservadores.

O advento da linguagem LOGO que, como já se referiu, surge numa altura em que se iniciava um movimento de forte oposição face ao comportamentalismo (behaviorismo) também não indicia qualquer manifestação clara de valorização do computador quer na matemática em geral quer, de uma forma mais particular, em geometria. Etimologicamente, a palavra ‘LOGO’ deriva, de acordo com Lesser (1987), do termo grego ‘*logos*’ que significa ‘palavra’ e isso levou-o a acreditar que esta linguagem pudesse servir, apenas, para a criança exprimir as suas necessidades e a sua experiência limitada, na mesma linguagem usada pelos grandes escritores de prosa ou poesia:

Ao contrário de muitas outras linguagens pensadas para a programação de computadores, a LOGO não foi concebida para extensas análises matemáticas, actividade comercial ou construção de sistemas operativos. De facto, a LOGO faz parte de uma filosofia de educação nascida do confronto entre o computador e a ciência do conhecimento. (12)

A conjugação, pois, de diversos factores dos quais se destacam, por um lado a) a emergência de um novo paradigma educativo; por outro lado, b) os avanços técnicos e tecnológicos que permitiram não apenas a melhoria dos equipamentos mas, também, a sua

acessibilidade; c) o resultado de investigações que apontavam fortes indícios de melhoria das aprendizagens ao que se foram juntando; d) recomendações provenientes das mais altas entidades e organizações mundiais; e) influências e directivas programáticas e, ainda, f) iniciativas pontuais de alguns professores ou mesmo a curiosidade dos alunos, constituíram, em nosso entender, o ponto de viragem para uma utilização cada vez mais sistemática do computador na geometria.

Trata-se de um processo de auto-afirmação contínuo marcado por dilemas, vicissitudes, e pequenos avanços revestidos do apoio dos mais entusiastas mas, também, de muitas reservas, receios e constrangimentos, que não decorrem apenas das dificuldades que muitos sentem em relação ao computador, mas também em relação à própria geometria, fruto do seu abandono por gerações quase sucessivas.

Apesar de se poder considerar que a linguagem LOGO não foi desenvolvida com o propósito inicial de abordar a geometria, o certo é que foi na geometria que, por todo o mundo, teve o seu maior impacto estando na origem de diversos estudos de investigação (ver por exemplo Neves, 1988; Matos, 1991; Lewis, 1992). Estes estudos que, segundo Coelho et al. (2002), utilizaram o LOGO, tiveram lugar em finais da década de 80 início dos 90, ou seja, pouco depois de Papert ter introduzido a ideia de ‘micromundo’ em 1980, um conceito cuja definição padronizada ainda não foi, segundo os mesmos investigadores, conseguido.

As limitações óbvias desta linguagem em termos de *interface* (ecran negro, um triângulo a simbolizar uma tartaruga e algumas limitações em termos de escrita de palavras em português) foram aos poucos supridas pelas diferentes versões que culminaram em versões onde se podia escrever utilizando caracteres portugueses e a tartaruga, na sua forma original, se parecia já com o animal correspondente.

Apesar de todas essas limitações, Ponte et al. (1998) consideram que “as tarefas baseadas na programação em LOGO revelam-se fortemente adaptáveis a uma escola do 1º ciclo onde já se praticava uma pedagogia centrada na diversificação de actividades e recursos de aprendizagem e na autonomia e responsabilização dos alunos” (93). Esta realidade foi por nós constatada, ainda enquanto elemento, na altura destacado, num Pólo do Projecto MINERVA.

Aparentemente, a vulgarização e o sucesso da linguagem LOGO nas escolas portuguesas e estrangeiras também ficou a dever-se a uma mudança de paradigma

educativo. A valorização da ‘diversificação de actividades e recursos de aprendizagem’ bem como a ‘autonomia e responsabilização dos alunos’ a que Ponte et al. (1998) se referem, correspondem, em certa medida, à tónica do modelo emergente na altura, o paradigma construtivista. Segundo Fontes (2003b):

Este tipo de software possibilita a expressão e exploração individualizada, permitindo que os alunos desenvolvam aspectos específicos na aprendizagem. Os «micromundos informáticos» ou a construção de «realidades virtuais» constitui o melhor modelo para a aplicação desta teoria de aprendizagem. Nestas simulações da realidade, o aluno exercita as suas capacidades cognitivas em termos construtivos. Por outro lado, neste software educativo o aluno possui igualmente um controlo significativo sobre o funcionamento do programa e os contextos onde os problemas são resolvidos. (Disponível a 3/01/2003 em <http://educar.no.sapo.pt/metpedagog.htm>)

Junqueira (1995) afirma que “no final deste século a Geometria rompeu de novo com as fronteiras tradicionais. A importância da imagem na actual sociedade da informação e a possibilidade de gerar e tratar imagens através das tecnologias computacionais deram-lhe novos rumos e recolocaram-na num lugar de destaque entre as disciplinas matemáticas” (24). Da mesma opinião é Osta (1998) o que justifica na base dos progressos tanto ao nível do software como do hardware.

Entretanto, outros programas adequados à abordagem da geometria se foram desenvolvendo e, aos poucos, ‘invadindo’ a sala de aula, fruto também, de diversas iniciativas ao nível da formação de professores. A este propósito, Bernardes (1997), um entusiasta da linguagem LOGO e, desde muito cedo, um entusiasta das novas tecnologias, numa entrevista dada à Associação de Professores de Matemática e referindo-se à sua experiência enquanto elemento destacado no já extinto Projecto MINERVA - Pólo da Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, afirma que, enquanto elemento destacado naquele projecto, colaborou em “milhares de horas de formação. Não só do ponto de vista técnico mas também do ponto de vista da utilização educativa das novas tecnologias”. (2)

Depois da linguagem LOGO, em Portugal houve outros programas que mereceram algum destaque ao nível da sua exploração em geometria. Para além do LOGO.Geometria, (a que já nos referimos) Ponte et al. (1998) apontam outros, que se destacaram pela sua vulgarização, designadamente o Geometric Supposer, o Geometer’s Sketchpad e o Cabri-géomètre e, mais recentemente, o programa Cinderella.

A diferença fundamental entre o LOGO (e os programas nele baseados) e os restantes, reside no facto de, nos primeiros, a manipulação dos objectos construídos no computador ser feita de forma indirecta, isto é, por via da programação desses objectos enquanto que, os ambientes computacionais gráficos mais recentes para o ensino e aprendizagem da geometria, permitem a manipulação directa dessas construções, conservando as propriedades utilizadas para a sua construção. Gravina (1996) define estes ambientes como:

Programas que se opõem aos do tipo CAI (Computer Assisted Instruction). São ferramentas de construção: desenhos de objectos e configurações geométricas são feitos a partir das propriedades que os definem. Através de deslocamentos aplicados aos elementos que compõe o desenho, este se transforma, mantendo as relações geométricas que caracterizam a situação. Assim, para um dado objecto ou propriedade, temos associada uma colecção de “desenhos em movimento”, e aos invariantes que aí aparecem correspondem as propriedades geométricas intrínsecas ao problema. E este é o recurso didáctico importante oferecido: a variedade de desenhos estabelece harmonia entre os aspectos conceituais e figurais; configurações geométricas clássicas passam a ter multiplicidade de representações; propriedades geométricas são descobertas a partir dos invariantes no movimento. (Disponível a 24/02/2003 em <http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/artigos/artigos.htm>)

Estes ambientes são vulgarmente designados por Ambientes Geométricos Dinâmicos, abreviadamente, AGD e foi proposta por Noss et al. (1994)³⁴.

Estes ambientes são muito semelhantes aos programas de desenho convencionais no entanto, os objectos construídos obedecendo a determinadas propriedades, não as alteram quando manipulados. Segundo Junqueira (1995):

Esta característica distingue-os dos programas computacionais de desenho e pintura, [na medida] em que os desenhos obtidos no ecrã do computador [com um programa de desenho] reproduzem a aparência de uma figura geométrica, mas não conservam as suas características quando se manipulam. (54)

Entre os AGDs mais comercializados em Portugal encontra-se o *Cinderella*, o *Geometer's Sketchpad*, vulgarmente referido como *Sketchpad* e o *Cabri-Géomètre*, vulgarmente referido como a *Cabri*.

Tendo como propósito analisar e posteriormente comparar cada um destes programas, a APM procurou utilizadores experientes em cada um deles. Para o efeito

³⁴ Piteira (2000) reconhecendo que estes ambientes são, de facto, artefactos mediadores dinâmicos que nos permitem uma relação com a geometria euclidiana mas, ao mesmo tempo, a geometria neles criada é também uma geometria cheia de acção, designa-os de Ambientes Dinâmicos de Geometria Dinâmica (ADGD).

convidou Eduardo Veloso para proceder a uma apresentação e análise do programa *Sketchpad*, Jorge Nuno Silva para fazer a apresentação do programa *Cinderella* e, finalmente, Branca Silveira para descrever o programa *Cabri*. Cada um destes programas foi analisado e os resultados apresentados, separadamente, na revista periódica *Educação e Matemática* tendo, numa edição posterior, sido apresentados os ‘pontes fortes’ e os ‘pontos fracos’ de cada um deles, discutidos numa mesa redonda que foi moderada por Adelina Precatado e José Duarte.

Eduardo Veloso (2002a), na revista *Educação Matemática* (nº 66) faz uma descrição e análise do programa *Sketchpad*. Segundo este investigador:

O Sketchpad (GSP) resultou, do Visual Geometry Project, dirigido por Eugene Klotz e Doris Schattschneider. A primeira versão foi publicada em 1991 e a versão 4 em Outubro do ano passado. O Visual Geometry Project tinha por objectivo a renovação do ensino da geometria nos ensinos básico e secundário e desenvolveu-se em grande contacto com escolas. Assim, em consequência, o GSP é particularmente bem adaptado a estes níveis de escolaridade e aos cursos de preparação dos respectivos professores. Trata-se de um poderoso instrumento para a construção exacta e exploração de figuras, que podem ser manipuladas interactivamente mas que conservam sempre as relações matemáticas impostas na sua construção. (20)

É, no seu entender, um programa simples, com um interface intuitivo e possuiu numerosas capacidades das quais destaca, em termos de edição de objectos, a possibilidade de alterar a grossura do traço, a cor, a animação, os nomes e a palette do texto. Para além disso, destaca, ainda os menus ‘construct’, ‘transform’, ‘measure’ e ‘graph’ que permitem, respectivamente, as construções geométricas de rotina da geometria euclidiana, transformações geométricas, o cálculo de medidas (comprimentos, distâncias, áreas, perímetros, acesso à calculadora, etc.) e o traçado de gráficos de funções, coordenadas, etc. Este programa possuiu, ainda, um menu vertical à esquerda onde estão disponíveis alguns instrumentos básicos ‘da geometria euclidiana’ “uma régua não graduada para segmentos, semirectas e rectas, um ‘compasso euclidiano’ [...] uma seta para selecção e para muitas outras coisas [...] a ferramenta dos pontos, a ferramenta de texto e ainda a disfarçada fábrica para construir, editar e utilizar os chamados ‘custom’ ou ‘script tools’, talvez a característica mais poderosa do Sketchpad”. (20)

Este programa permite fazer animação dos objectos construídos sendo possível controlar o seu sentido e a sua velocidade.

Uma característica evidenciada por Eduardo Veloso (2002a) tem a ver com a possibilidade de utilizar os ‘script tools’, também chamados ‘custom tools’ e que, na sua opinião, são fundamentais na utilização do *Sketchpad* (ou de qualquer outro programa deste tipo). Trata-se, no seu entender, de ferramentas feitas a partir das construções e transformações geométricas disponíveis (de raiz) no *Sketchpad* que depois podem ser usadas, exactamente, como estas. Este programa disponibiliza, ainda, a possibilidade de criação de botões para a realização automática de certas acções.

O Programa *Cinderella*, foi analisado por Jorge Nuno Silva (2002) na mesma revista, no número posterior (nº 67). Trata-se, segundo este investigador, de:

Um programa de Geometria Dinâmica da autoria de J. Richter-Gebert e U. H. Kortenkamp. Como programa destinado a fazer geometria no computador, *Cinderella* constitui um utensílio para investigar construções geométricas de grande qualidade. O utilizador só tem de manejar o rato para interagir com o programa. (41)

Na sua opinião, “os botões apresentam imagens sugestivas, o que permite que as suas funções sejam facilmente intuídas. Para além das utilidades habituais, há botões para criar pontos, rectas, circunferências, polígonos, cónicas, pontos médios, perpendiculares, paralelas, para medir comprimentos, ângulos, áreas, para animar, para exportar para a WWW, para criar exercícios interactivos, para usar o compasso, etc.”. (41)

À semelhança do que acontece com o programa *Sketchpad*, também neste programa é possível escolher as cores dos elementos (pontos, rectas, fundo da construção, etc.), bem como os respectivos tamanhos, entre outras opções. A interacção com uma construção é, na opinião de Jorge Nuno Silva (2002), muito agradável.

Para além da possibilidade de abordar a geometria euclidiana, o *Cinderella* dispõe, também, da capacidade de abordar as geometrias hiperbólica e esférica.

Considerando que este programa foi totalmente escrito na linguagem Java destaca, por um lado, a possibilidade de “o mesmo CD em que é distribuído permitir a sua instalação em qualquer plataforma (Windows, Mac, Linux, Solaris, etc) e, por outro lado, a sua compatibilidade com a WWW é total, as construções, animações e exercícios interactivos são exportáveis para a Internet com um simples clique do rato”. (41)

Outras características, igualmente assinaladas por Silva (2002), consistem no facto de este programa garantir uma “total correcção matemática, e as animações estarem livres dos «problemas dos saltos» que afligiam outros programas similares” (ib: id). Finalmente,

destaca, ainda, o facto deste programa dispor “de capacidade de «reconhecer teoremas», que consiste em assinalar fenómenos geométricos não casuais, sempre que estes ocorram”. (42).

Relativamente ao programa *Cabri*, Branca Silveira (2002) refere ser:

Um programa de geometria dinâmica da autoria de Jean-Marie Laborde e Franck Bellemain, desenvolvido na Universidade Joseph Fourier em Grenoble e no Centre National de la Recherche Scientifique, no Laboratório de Estruturas Discretas e de Didáctica e na equipa Environnements Informatiques de l'Apprentissage Humain do laboratório Leibniz.

A ideia deste projecto data de 1985 e a primeira apresentação do programa foi feita em 1987. Inicialmente idealizado para computadores Macintosh, em 1989 surgiu a versão MS-DOS. Mais tarde foi lançada a segunda versão do Cabri, e em 1998 apareceu a versão Windows. (35)

Entre as principais características, Branca Silveira (2002) destaca o facto de o trabalho com o *Cabri* ser feito à custa de objectos iniciais e com recurso a uma série de construções previamente definidas. Na sua opinião, trabalha-se “com o *Cabri* do mesmo modo que se trabalha utilizando apenas uma régua e um compasso” (35).

Este programa possui um conjunto de objectos geométricos (pontos, rectas, segmentos, semi-rectas, vectores, triângulos, circunferências, arcos e cónicas, polígonos regulares e irregulares) aos quais se pode aceder por meio de botões e de construções pré-definidas, (recta perpendicular, paralela, ponto médio e mediatriz de um segmento, bissectriz de um ângulo, o vector soma de dois vectores dados, etc.) assim como algumas transformações geométricas.

Para além disso, Branca Silveira (2002) refere, ainda, o botão de construção de Macros e um botão para se obterem respostas a algumas interrogações por parte do utilizador, tal como “saber se três pontos são colineares, se duas rectas são paralelas ou perpendiculares, se um dado ponto pertence a um dado objecto, assim como informações sobre a distância entre dois pontos o comprimento de um segmento, o perímetro ou a área de um polígono, a amplitude de um ângulo e o declive de uma recta” (36). Para além destes botões, Branca Silveira (2002) destaca, ainda, a existência de outros botões nomeadamente o que permite a apresentação de texto e legendas, valores numéricos, colocar eixos e grelhas, fazer animação ou modificar o aspecto do desenho (traço, grossura de linhas, cores, etc.).

No *Cabri*, o utilizador dispõe, ainda, de tabelas onde podem ser recolhidos dados resultantes, por exemplo, de uma animação e que, com alguma facilidade, podem ser copiados para uma folha de cálculo, por exemplo o Excel, para serem tratados posteriormente. (Silveira, 2002)

A versão do *Cabri* analisada permite a sua utilização no estudo da geometria analítica e tem definido, por defeito, um sistema de eixos que pode estar visível ou não sendo possível ainda definir novos sistemas de eixos.

Branca Silveira (2002) salienta, ainda, o papel da instrução *Locus* (lugar Geométrico), “que permite determinar o lugar geométrico de um objecto relativamente a um ponto” e “a animação [que] é bastante utilizada neste tipo de programa. No *Cabri* a animação pode ser simples se animarmos apenas um objecto, mas também podem ser animados vários objectos em simultâneo, fazendo uma animação múltipla”. (36)

O botão ‘Macros’ é, na opinião desta investigadora, uma das características principais do *Cabri* na medida em que facilitam imenso todo o trabalho. Uma macro não é mais do que uma construção que, efectuada uma vez, à custa das construções existentes, pode ser gravada e utilizada em trabalhos posteriores (Silveira, 2002) e que pode ser usada, por exemplo, para fazer pavimentações, fractais, simular situações e resolver problemas, etc.

Tal como já foi referido, com o objectivo de discutir as ‘forças e fraquezas’ de cada um dos programas de geometria dinâmica referidos anteriormente, Adelina Precatado e José Duarte publicaram na revista *Educação Matemática* (nº 70) o resultado de uma mesa redonda por si moderada, na sequência dos artigos publicados na mesma revista (edições anteriores) dos três investigadores portugueses, Eduardo Veloso, Jorge Nuno Silva e Branca Silveira respectivamente sobre os programas de geometria dinâmica, *Sketchpad*, *Cinderella* e *Cabri*. Esta “mesa redonda, virtual, desenvolveu-se por *mail*, em duas fases: numa primeira fase, os três intervenientes responderam individualmente às questões colocadas por EM (*Educação Matemática*), na segunda fase, reagiram às respostas dadas por todos e a algumas observações dos moderadores”. (Veloso, 2002b: 5)

A primeira questão prende-se com o nível de ensino em que estes programas podem ser usados.

Muito embora todos os intervenientes na mesa redonda tivessem concordado com a ideia de que estes programas podem ser utilizados em todos os níveis, Branca Silveira

afirma que se lhe “fosse pedida uma hierarquia talvez dissesse: Ensino Básico - Cabri, Secundário – Sketchpad, Superior – Cinderella” e Eduardo Veloso, admitindo que não tem “qualquer experiência educacional com crianças do 1º ciclo nem do 2º ciclo” entende que o *Sketchpad* “pode, perfeitamente, ser usado a partir do 3º Ciclo do Básico e pode (e deveria) ser utilizado daí para a frente [no] Secundário, Superior (formação inicial de professores, por exemplo) e autoformação dos professores em serviço” (5). Quanto ao programa *Cinderella*, Eduardo Veloso entende que “nesta versão inicial a sua utilização preferencial deva ser feita de acordo com aquilo que o distingue positivamente dos outros dois programas, ou seja a facilidade de trabalho em geometrias não-euclidianas. Isto, portanto, aponta para uma utilização no Ensino Superior” (5). Julga, no entanto, “que em geral os programas de geometria dinâmica, classe à qual pertencem os três apresentados, podem começar a ser usados desde bastante cedo (digamos segundo ciclo do Ensino Básico)” (5).

Constatando que na apresentação de alguns dos programas, se fala em renovação do ensino da geometria, os moderadores questionam os intervenientes na mesa redonda acerca do que entendem sobre essa ‘renovação’ e como pode cada um destes programas contribuir para a mesma. A este propósito, todos os intervenientes consideram que a referida ‘renovação’ se traduz numa abordagem mais experimental e mais centrada na exploração e resolução de problemas por parte do aluno considerando que, para esse efeito, os programas de geometria dinâmica são adequados.

Branca Silveira afirma que se pretende:

Que o ensino da matemática e não só o da geometria tenha um carácter mais experimental, mais centrado na resolução de problemas, na exploração de conceitos, na formulação e testagem de conjecturas, em pequenas investigações. No caso particular da Geometria qualquer software de geometria dinâmica contribui decisivamente para todos os aspectos que referi anteriormente. Não faço distinção entre qualquer deles. (5-6)

Eduardo Veloso, sintetizando a sua opinião afirma que “os programas de geometria dinâmica contribuem para que o ensino da geometria constitua uma verdadeira experiência matemática para os alunos... não se pode querer melhor renovação para o ensino da matemática do que esta!” (6).

Tendo havido alguma insistência por parte dos moderadores, no sentido de esclarecer a posição dos intervenientes acerca das possíveis diferenças entre os programas em análise, Veloso (2002b) é de opinião que o *Cabri* e o *Cinderella* apresentam um “erro de concepção” (9) porque, em termos de sequência de acções, estes programas utilizam o

paradigma: «primeiro o verbo, depois o substantivo» o que, na sua opinião, não acontece com o programa *Sketchpad*. Fazendo uma analogia com os processadores de texto onde, primeiro se ‘escolhe’ (marca) o texto e depois se selecciona ‘itálico’, também no programa *Sketchpad*, primeiro se “escolhem os objectos geométricos e depois a operação que [se] quer fazer” (9). Branca Silveira (2002) não concorda e insiste que o *Cabri* é mais intuitivo do que os outros porque segue uma ordem mais natural de selecção de comandos e objectos, estando, por isso, mais de acordo com a nossa linguagem corrente.

Por outro lado, Jorge Nuno Silva (2002) acredita que “o Cinderella é o programa mais simples e intuitivo de usar” acrescentando que “o utilizador só precisa de clicar o rato, nada mais. As crianças do Básico aderem a este software imediatamente” (8).

Mesmo a respeito da ordem (ou sequência de acções) a utilizar para a construção das figuras, parece não haver consenso. Os moderadores, tendo considerado pertinente esta observação, na medida em que envolve um tipo de raciocínio diferente e um modo de pensar que poderá ser mais exigente para o aluno, questionaram os intervenientes sobre o assunto com o objectivo de conhecerem a sua opinião e também se a sintaxe utilizada em cada um dos programas (mais natural ou menos natural) se traduziria em vantagens ou desvantagens de um programa sobre os outros.

Sobre o assunto em questão, Branca Silveira (2002) diz não concordar com Eduardo Veloso na medida em que vê vantagem em seleccionar primeiro a construção e depois os objectos porque assim se segue a linguagem natural. Na sua opinião, “na resolução de um problema dizemos: «agora vou precisar de traçar uma perpendicular por este ponto a esta recta» ou «preciso de traçar uma perpendicular a esta recta por este ponto», por exemplo, e o Cabri permite estas duas sequências” (9). Comparando com a ‘lógica’ utilizada num processador de texto, esta investigadora afirma que, no caso do *Cabri*, a lógica (referindo-se à lógica de pensamento e não à sequência de cliques) é a mesma, ou seja “dizemos «esta palavra vai ficar em itálico» e então seleccionamos primeiro a palavra. Se seguissemos a lógica do *Sketchpad* teríamos que dizer «em itálico vai ficar esta palavra»” (9).

Em jeito de resumo, foi solicitado aos intervenientes que dissessem o que aproveitariam de cada um dos programas em análise para construir um Ambiente de Geometria Dinâmica ideal. Sobre este assunto parece haver alguns pontos de convergência. Por exemplo, Jorge Nuno Silva (2002) acredita que as próximas versões do *Cinderella* já

incorporam a possibilidade de fazer transformações geométricas e de elaboração de ‘scripts’, uma das limitações apresentadas pelos outros intervenientes. A possibilidade de ‘verificar propriedades’, uma propriedade do *Cabri*, poderia ser uma capacidade que na opinião de Eduardo Veloso poderia ser aproveitada para melhorar o *Sketchpad* e finalmente, poderia ser aproveitada a capacidade do *Cinderella* de apresentar as três geometrias simultaneamente e a facilidade de colocar applets Java na Web.

Concordando com Eduardo Veloso, Branca Silveira (2002) também entende que: o *Cinderella* tem ícones a mais o que pode tornar o programa muito confuso; aproveitava construções elementares do *Cabri*; parte da geometria analítica e talvez animações do *Sketchpad*; geometrias não euclidianas e a facilidade de colocação na Web do *Cinderella* e, naturalmente, nunca abdicaria das macros do *Cabri* ou dos ‘scripts’ do *Sketchpad*.

Resumo

Considerando que a) o computador está, normalmente, associado ao rigor e ao cálculo e que, em termos de hardware e software, só muito recentemente se registaram desenvolvimentos que permitiram uma utilização mais adequada em termos gráficos; b) que a geometria esteve, por demasiado tempo, praticamente ausente dos programas escolares e, finalmente, que c) existem matemáticos e professores de matemática para quem a geometria se desenvolve em torno de teoremas, hipóteses e demonstrações e defendem que a natureza abstracta dos objectos geométricos não é compatível com uma abordagem experimental como aquela que o computador pode proporcionar, acredita-se que a utilização do computador na matemática não se ficou a dever e nem foi por via da geometria. Todavia, a conjugação de alguns factores como, por exemplo, a) a emergência de um novo paradigma educativo; b) os avanços técnicos e tecnológicos, c) o resultado de investigações que apontavam fortes indícios de melhoria das aprendizagens; d) recomendações provenientes das mais altas entidades e organizações mundiais; e) influências e directivas programáticas; f) iniciativas pontuais de alguns professores e, ainda, g) a curiosidade de alguns alunos marcou um ponto de viragem para uma utilização cada vez mais sistemática do computador na geometria.

Em Portugal, a utilização da linguagem LOGO, mesmo que esta não tenha sido desenvolvida com o objectivo central de abordar a geometria, está muito marcada pela implementação de alguns projectos, designadamente, o projecto MINERVA. Entretanto,

foram sendo desenvolvidas outras aplicações como o *Geometric Supposer*, o *Geometer's Sketchpad*, o *Cinderella* e o programa *Cabri-géomètre* que, tirando proveito dos desenvolvimentos técnicos e tecnológicos, se vieram a vulgarizar. Estes programas sendo muito semelhantes à linguagem LOGO e aos programas de desenho convencionais apresentam, no entanto, algumas especificidades. Em primeiro lugar a construção de objectos não é feita por via da programação o que os distingue da linguagem LOGO e, por outro lado, permitem a manipulação dos objectos construídos, objectos esses que obedecem a determinadas propriedades e que não se alteram quando são manipulados, o que os distingue dos programas de desenho. Estes programas são conhecidos como Ambientes dinâmicos de Geometria Dinâmica ou AGDs.

3.4. Os AGDs no ensino e aprendizagem da geometria

Segundo Frant (2002), “o computador trouxe para a sala de aula de Geometria a oportunidade de manusear objectos geométricos” (Disponível a 17/11/2002 em <http://www.tvebrasil.com.br/salto/gq/gqtxt5.htm>) introduzindo, nesta área da matemática, novos conceitos como ‘mexer’ e ‘arrastar’. Não se trata, na sua opinião, de deitar fora lápis, papel, régua e compasso, mas de poder encarar a geometria de uma forma completamente diferente ou seja, num “ambiente de aprendizagem, que favorece o desenvolvimento de outros raciocínios” porque a oportunidade de trabalhar de uma forma dinâmica a geometria, permite a abordagem de ‘novos problemas’. Esta é, também, a opinião de Laborde (1993) quando afirma que, nos ambientes geométricos, pode ser executado um maior leque de acções e objectos mais complexos que podem ser manipulados facilmente, permitindo, desta forma, a realização de tarefas com um grau de complexidade crescente e, também elas, com uma complexidade superior às que eram executadas nos ambientes clássicos (papel e lápis). De acordo com este investigador, essa complexidade pode conduzir a um progresso intelectual dos alunos se induzida através de situações de ensino e de aprendizagem adequadas para quem imagens dinâmicas desencadeiam fenómenos visuais mais fortes do que imagens estáticas (Laborde, 1998).

Da mesma opinião é, também, por exemplo, o NCTM (2002):

O poder gráfico de algumas ferramentas tecnológicas apresenta recursos para o acesso a modelos visuais que são poderosos e que muitos estudantes são incapazes de gerar sem esses recursos. A capacidade computacional de ferramentas tecnológicas estende a escala dos problemas acessíveis aos

estudantes e permite também a execução rápida e exacta de procedimentos rotineiros reservando, assim, mais tempo para a conceptualização e para a modelação. (Principles for School Mathematics <http://standards.nctm.org/document/chapter2/index.htm>)

A propósito da integração de software de geometria dinâmica no ensino da matemática, Laborde (s/d) afirma que:

A filosofia de tal integração não é a utilização da tecnologia só em si mas como suporte, desenvolvimento e mudança na aprendizagem da geometria através de várias possibilidades que os computadores representam: exploração de um grande número de casos, possibilidade de variação de parâmetros nalguns problemas, *feedback* visual ou numérico. (Laborde, s/d, disponível a 30/09/2003 em <http://mathforum.com/technology/papers/laborde/laborde.html>)

Referindo-se aos AGDs, Junqueira (1995) considera que:

Os ambientes gráficos computacionais que permitem realizar construções geométricas no ecrã do computador utilizando explicitamente propriedades das figuras, e também a manipulação directa dessas construções mantendo invariantes as propriedades utilizadas trazem mudanças fundamentais na trilogia ensinar/aprender/fazer Geometria”. (39-40)

Citando Dreyfus (1993), esta investigadora afirma que:

Os ambientes geométricos computacionais proporcionam a aquisição de uma base de conhecimentos sobre Geometria, mas, sobretudo, «apoiam os alunos nas capacidades de resolução de problemas: planeamento (controlo), conjecturação (heurísticas), e flexibilidade (controlo e heurísticas)» que sustenta o desenvolvimento das ideias dos alunos e lhes permite construir o seu conhecimento geométrico. (39)

Saraiva (1991) também afirma que estes ambientes, para além de levarem os alunos a construir figuras e a manipulá-las, podem levá-los a intuir as suas propriedades e a sentir necessidade de descobrir todos os casos em que estas se mantêm acrescentando que “os computadores tornam, assim, possível uma representação visual da Matemática (não oferecida por nenhuma outra nova tecnologia), permitindo, por uma observação visual directa e pela observação de mudanças subsequentes, o acesso aos objectos e relações matemáticas” (5).

Referindo-se a Manson (1991), este investigador também considera que, cada vez mais, “os factos e conhecimentos matemáticos estarão baseados numa intuição profundamente desenvolvida a partir do uso de programas computacionais, onde todo um vasto conjunto de conhecimento matemático sofisticado terá como suporte o rato – a mão – o olho – o ecrã do monitor [...]” (5).

Herhkwitz (1998), por exemplo, acredita que uma das grandes vantagens decorrentes da utilização destes ambientes consiste no facto de se poderem criar oportunidades em que os alunos e professores se tornam “parceiros (*partners*) na descoberta de factos geométricos e na reinvenção de relações geométricas, pela exploração e pelo raciocínio indutivo” (31) que é mobilizado:

Pela experimentação e generalização indutiva, os alunos alargam o seu conhecimento geométrico acerca das figuras geométricas e suas relações e ampliam o seu ‘vocabulário’ para legitimar a sua forma de raciocínio³⁵. (31)

Referindo-se à sua experiência pessoal com o Cabri-Géomètre, Minga (1996) afirma que “o Cabri é uma ferramenta motivadora para o estudo da geometria, tanto no aspecto do ensino como no da aprendizagem. Pode motivar os alunos e motivar igualmente os professores” (10). Com o Cabri pode-se, em seu entender, “investigar, descobrir e redescobrir, confirmar resultados e conjecturas, simular situações, experimentar muitas e variadas hipóteses e, sobretudo, podem levantar-se imensas questões relacionadas com a sua aplicação prática” (ib: id). Outros investigadores (eg. Bennett, 2003; Cuoco & Goldenberg, 2003; King, 2003 e Villiers, 2003) são da mesma opinião. Villiers (2003), por exemplo, afirma que:

Embora a maioria dos alunos pareça não ter necessidade adicional de convicção, após explorar conjecturas geométricas em ambientes de geometria dinâmica como o *Cabri* ou o *Sketchpad*, não é difícil despertar neles uma curiosidade mais prolongada pedindo-lhes para explicar **porquê**, (destacado no original) em seu entender, um determinado resultado é verdadeiro. Desafiem-nos a tentar *explicar* o porquê da veracidade desse resultado. Os alunos reconhecem rapidamente que a verificação indutiva/experimental apenas confirma; não produz conhecimento profundo, nem compreensão. (41)

Manson (1996) afirmando que Platão se “queixava acerca do modo como as crianças gregas eram educadas, louvando a orientação prática dos modos de ensino no Egipto, através de jogos e actividades” (15) defende, também, o recurso ao Cabri-Géomètre porque:

A utilização do Cabri pode educar o aluno no reconhecimento da presença de propriedades geométricas, independentemente de qualquer necessidade de demonstração ou justificação. Ao manipular directamente as figuras com o rato, desenvolve-se uma forte convicção do que é verdadeiro. Prevejo na utilização do Cabri e de outro software de manipulação directa do ecrã um

³⁵ Duval (1998) refere o facto de se utilizar a palavra ‘raciocínio’ (“reasoning”) para diversas situações e com muitos significados entendendo, no entanto, que “qualquer movimento, qualquer tentativa e erro, qualquer procedimento para resolver uma dificuldade é frequentemente considerada uma forma de raciocínio” (45)

forte apoio a uma intuição matemática muito mais ampla do que é ou virá a ser verdadeiro. (18)

Procurando sintetizar as vantagens decorrentes da utilização de ambientes de geometria dinâmica ao nível do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, no prefácio da edição americana da obra *Geometry Turned On!* James King (2003) afirma:

Dinâmico é o contrário de estático. Dinâmico indica acção, energia, e mesmo vibração. A geometria dinâmica é uma geometria activa, investigativa, levada a cabo com a ajuda de programas de computador interactivos. [...] Todos os matemáticos sabem bem o poder contido numa figura – muitas vezes um esboço rápido ou um diagrama tornam tudo claro. Dizemos *estou a ver* com o significado de *vejo e compreendo*. (itálico no original) (7)

O mesmo investigador, procurando apresentar uma visão global dos textos incluídos na obra, responde à questão: “Para que serve o *software* de geometria dinâmica?” (10) e apresenta oito categorias de respostas:

- a) Rigor nas construções
- b) Visualização
- c) Exploração e descoberta
- d) Demonstração
- e) Transformações
- f) Lugares geométricos
- g) Simulação e
- h) Micromundos.

Segundo King (2003), “o software de geometria dinâmica coloca à nossa disposição um construtor rigoroso para qualquer construção com régua e compasso da geometria euclidiana” (10); ajuda os alunos a “*ver* o que significa um facto verdadeiro em geral” (ib: id); proporciona oportunidades de experiência de descoberta de relações geométricas e de invenção matemática podendo, ainda, surgir situações em que os alunos “sejam apanhados por problemas abertos” (11) situações que, na sua opinião, representam oportunidades para que os alunos se possam envolver em actividades de investigação; motiva o desejo de demonstração porque, como refere, “embora o *software* de geometria dinâmica não possa na realidade fazer demonstrações, a evidência experimental que fornece provoca uma convicção forte que pode motivar o desejo de uma demonstração” (ib: id); o software de geometria dinâmica pode “*transformar* figuras diante dos nossos olhos” (12) o que permite que os alunos testem visualmente propriedades fundamentais das suas construções como, por exemplo “a comutatividade e a existência de inversa de uma transformação, bem como outros conceitos abstractos da teoria dos grupos” (ib: id); com a capacidade de traçar o

lugar geométrico de um determinado objecto, o software de geometria dinâmica “é adaptado de modo ideal para mostrar como um lugar geométrico é gerado e para revelar a forma do caminho traçado por esse objecto” (ib: id); as potencialidades do software de geometria dinâmica passam, ainda, pela possibilidade de arrastamento de objectos, o traçado de lugares geométricos e a geração aleatória de pontos o que, a seu ver, “fornece muitas oportunidades de simulação de uma surpreendente variedade de situações” (ib: id) e, finalmente, a possibilidade que estes programas representam para se explorarem aspectos particulares da geometria como, por exemplo, a geometria euclidiana a par de outras geometrias.

Piteira (2000), tendo como preocupação compreender a actividade matemática dos alunos na sala de aula quando esta é mediada por AGDs bem como o significado dessa actividade na tomada de consciência geométrica, utilizou um destes ambientes (*Sketchpad*) com alunos do 8º e 9º anos de escolaridade. Na sua investigação conclui, entre outras, que a) estes ambientes são ‘janelas’ para a aprendizagem porque se apresentam como mediadores entre a actividade dos alunos e os objectos geométricos; b) a construção de significados pelos alunos resulta da actividade e cresce na forma como os alunos agem uns com os outros, com os professores, com os ambientes e com as tarefas propostas e c) a aprendizagem é construída nas interacções sociais que “ocorrem no seio do sistema de actividade dos grupos de alunos, onde o saber reside, é partilhado e transformado” (i). Citando Cristina Loureiro (1999), Piteira (2000) mostra-se convencida de que talvez não seja exagero falar numa revolução no ensino da Geometria³⁶.

Apesar de escassos ao nível da investigação, principalmente ao nível de anos de escolaridade mais baixos, existem alguns estudos desenvolvidos que nos dão conta de alguns benefícios, quer em termos de desenvolvimento cognitivo dos alunos quer do desenvolvimento de outras capacidades e aptidões, decorrentes da utilização do Cabri-Géomètre.

Por exemplo, Gravina (1996), tendo constatado que alunos de Licenciatura em Matemática da UFRGS apresentam elevados índices de reprovação em Geometria Euclidiana e concluído que alguns daqueles alunos, quando chegam à universidade,

³⁶ “Os velhos objectos geométricos ganham vida e podemos criar novos objectos. As velhas definições e relações tornam-se dinâmicas e podemos criar novas definições e novas relações. Os velhos problemas ganham novas vidas, sugerem novos problemas e novas formas de resolver problemas. A conjectura e a demonstração reconvertem-se. A sólida construção formal ganha vida” (Loureiro, 1999, citada por Piteira, 2000: 9).

apresentam pouca compreensão dos objectos geométricos confundindo propriedades do ‘desenho’ com propriedades do ‘objecto’, analisa as dificuldades cognitivas dos estudantes e apresenta os contributos que os ambientes em geometria dinâmica podem trazer à superação destas dificuldades.

Considera esta investigadora que, parte desta problemática tem origem nos programas e práticas de ensino de nossas Escolas e dá como exemplo, “o tratamento estereotipado dado aos objectos geométricos, a iniciação feita nos manuais com exemplos particulares, os ditos desenhos prototípicos (quadrados com lados paralelos às bordas da folha de papel, rectângulos sempre com dois lados diferentes, alturas em triângulos sempre acutângulos, etc.)” (disponível a 24/02/2003 em <http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/artigos/artigos.htm>) o que leva os alunos a não reconhecerem desenhos destes mesmos objectos noutras situações diferentes e provocam desequilíbrios na sua formação. Assim, a sua experiência, permite-lhe afirmar que:

A criação de micromundos de Geometria, como Cabri-Géomètre e Geoplan, constituem ferramentas poderosas na superação dos obstáculos inerentes ao aprendizado. Nestes ambientes conceitos geométricos são construídos com equilíbrio conceptual e figural; a habilidade em perceber representações diferentes de uma mesma configuração se desenvolve; controle sobre configurações geométricas leva a descoberta de propriedades novas e interessantes. Quanto as atitudes dos alunos frente ao processo de aprender: experimentam; criam estratégias; fazem conjecturas; argumentam e deduzem propriedades matemáticas. A partir de manipulação concreta, «o desenho em movimento», passam para manipulação abstracta atingindo níveis mentais superiores da dedução e rigor, e desta forma entendem a natureza do raciocínio matemático. (Disponível a 24/02/2003 em <http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/artigos/artigos.htm>)

De igual forma, Hoffmann (2003), ao relatar uma experiência realizada com alunos da mesma Universidade e com recurso ao programa Cabri, defende que, entre outros benefícios:

Os desenhos em movimento criam naturalmente um ambiente de investigação; os invariantes se destacam, o que se torna uma fonte de conjecturas e de busca de entendimento do problema geométrico em questão. Desta forma, os alunos engajam-se em situações que exigem atitudes que caracterizam o «pensar matematicamente»: experimentar, conjecturar, testar hipóteses, desenvolver estratégias, argumentar, deduzir. (Disponível a 24/02/2003 em <http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/artigos/artigos.htm>)

Battista e Clements (2002), descrevendo os cinco episódios (aulas) em que todos os alunos do 5º grau de uma turma cujo professor era altamente qualificado na implementação

de um modelo de aulas baseado no paradigma construtivista, descrevem o grande potencial de crescimento em pensamento geométrico proporcionado pelo uso adequado de um software de geometria dinâmica, neste caso, o ‘Shape Maker’.

Constatando que o objectivo do currículo tradicional de geometria da escola básica consistia no facto de os alunos terem de aprender listas de definições e propriedades das figuras e que, em virtude de ter mudado, porque “em vez de memorizar propriedades e definições, os alunos devem desenvolver conceitos geométricos pessoais com significado e processos de raciocínio que os habilite na análise de situações e problemas espaciais” (425), Battista e Clements (2002) também concluem que os ambientes de geometria interactiva “ajudam os alunos a construir modelos mentais sofisticados para pensar acerca das figuras, modelos que formam os alicerces (foundation) sobre os quais a compreensão genuína da geometria deve ser construída” (428).

Em Portugal destacamos os trabalhos desenvolvidos por Junqueira (1995), Coelho (1996) e Rodrigues (1997) que, em comum, apresentam preocupações de carácter cognitivo e envolvem situações onde se faz recurso sistemático ao Cabri-Géomètre com alunos que frequentavam o 2º e 3º Ciclos de escolaridade. Junqueira (1995) descreve este ambiente como “um programa amigável, que os alunos aprendem a dominar rapidamente” (42); Coelho (1996) justifica a sua opção (em relação a outros ambientes semelhantes) por considerar o Cabri-Géomètre ‘mais eficaz’ do que os restantes quer em termos de capacidades funcionais (a função repetição tem características directamente ligadas ao movimento) quer em termos de eficácia pedagógica (58) Rodrigues (1997) considera que “o Cabri-Géomètre promove uma aprendizagem dinâmica da geometria e possibilita de uma forma eficaz a interacção com o utilizador” (112) acrescentando que este ambiente é, por esta razão, particularmente apropriado para apoiar um ensino renovado da geometria. O entusiasmo e alegria relatados e que, segundo estes trabalhos, transpareciam da parte dos alunos bem como a forma como estes se envolveram nas tarefas que lhes foram propostas, permitem que se possa afirmar, com alguma segurança, que os alunos se sentiram motivados classificando a experiência em que participaram de ‘engraçada’, ‘interessante’ e ‘gira’ (Coelho, 1996) e, nalguns casos, consideraram a possibilidade de poder participar na experiências como uma espécie de “sorte” (Junqueira, 1995: 130). Para além da motivação, nalguns casos verificou-se algum progresso em termos de autonomia, persistência e capacidade de resolver problemas por parte dos alunos. Coelho (1996) considera, ainda,

que, com o recurso a este ambiente, “se conseguiu quebrar certos bloqueios em relação à matemática” (205).

De uma forma geral, também se conclui que, a construção do conhecimento, quando mediado pelo computador, atinge outras dimensões (Coelho, 1996) confirmando-se “a hipótese defendida teoricamente de que a realização, justificação e investigação de construções em AGD pode constituir uma estratégia de intervenção poderosa para a aprendizagem da Geometria” (Junqueira, 1995: 235).

Monteiro (1992), citando duas professoras de matemática do 2º Ciclo que participaram numa experiência de utilização sistemática do computador na sala de aula, em 1989, em Lisboa, escreve:

Os alunos gostam de trabalhar nos computadores e assim acabam por gostar também de Matemática... eles perguntam-me, ansiosos, quando vamos ter computadores e não me perguntam quando vamos ter Matemática [e] pela experiência que tenho de trabalho na sala de aula de Matemática com computadores, tenho observado que alguns alunos fracos a Matemática são muito bons quando vão para o computador. Isso faz com que eles se tornem interessados e acabem por aprender alguma coisa. Principalmente adquirem auto-confiança. (1)

Desta forma, mesmo acreditando que o computador não vem resolver o problema do insucesso escolar ainda que se pense que os computadores podem ‘adocicar’ a matemática para melhor ‘fazer engolir a pastilha amarga’, o computador permite actividades estimulantes “provocam neles [alunos] o interesse sempre redobrado, descobrem motivações insuspeitadas, desencadeiam envolvimento, onde, por vezes, professores e alunos aprendem juntos, muito mais do que a geometria ou a resolver problemas previstos” (id: ib). Para além disso, acrescenta esta investigadora:

Todos sabemos que as metodologias são conteúdos de aprendizagem, isto é, o modo como aprendemos é também em si mesmo um saber que se adquire. Se aprendermos com lápis e papel, num esforço solitário, aprenderemos provavelmente coisas diferentes do que se utilizarmos materiais diversificados, podendo discutir ideias com os colegas de grupo. Aprenderemos neste último caso, além do tópico em questão, a explicitar o nosso raciocínio, e a relacionarmo-nos com os outros, por exemplo. Também quando se aprende Matemática através dos computadores, vai-se forçosamente adquirindo conhecimentos informáticos, ou pelo menos, vai-se criando toda uma cultura informática, que inclui novos hábitos e novas perspectivas relativamente ao modo como se pode aprender. (1)

Reconhecendo-se que, ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico, não se pretende que os alunos entendam a geometria como um sistema dedutivo muito menos que dominem sistemas axiomáticos (Níveis 4 e 5 de van Hiele) considera-se, no entanto, que é importante que “ao nível do 1º ciclo se privilegie a abordagem intuitiva e experimental do conhecimento do espaço e do desenvolvimento das formas mais elementares de raciocínio geométrico em ligação com as propriedades fundamentais das figuras e das relações entre elas” (Ponte, 2000b: 179). Pretende-se, pois, uma compreensão (ainda que elementar) dos objectos geométricos que permita distingui-los das suas representações. Esta capacidade, considerada por alguns investigadores como fundamental (eg. Coelho & Saraiva, 2002; Junqueira, 1995, Laborde, 1993), coincide, *grosso modo*, com a capacidade de abstracção, ou seja, com a passagem do concreto ao abstracto, correspondendo à dicotomia apresentada por Coelho et al. (2002) ‘desenho *versus* figura’ considerando que a ‘figura’ é a representação mental – o significado – enquanto que o ‘desenho’ não é mais do que a respectiva representação externa – o significante.

Nesta perspectiva e encarando como natural que em níveis etários mais baixos ‘saber geometria’ não significa ‘ser capaz de raciocinar correctamente sobre figuras mal desenhadas’³⁷ os AGDs constituem ambientes ‘rigorosos’ e propiciadores da descoberta de propriedades e relações dos entes geométricos, em suma, trabalhar a geometria.

Mas, para além de considerarmos que os AGDs representam uma oportunidade diferente na aquisição de uma base de conhecimentos sobre geometria, alargam o espectro das actividades a propor aos alunos e os apoiam no desenvolvimento das capacidades de resolução de problemas, estes ambientes representam, também, uma oportunidade renovada em termos de desenvolvimento social dos alunos.

Por exemplo, Battista e Clements (1992) referem que “uma das forças destes ambientes é a geração espontânea de aprendizagem cooperativas” (454).

Junqueira (1995), referindo-se a McCoy (1992) afirma, que este investigador estudou esta questão e concluiu que, pelo facto de nestes contextos os alunos terem de comunicar com os outros membros do grupo, bem como com o professor, se geram discussões facilitadoras da organização do seu próprio processo de raciocínio, levando-os a aprender de uma forma intrínseca. Junqueira (1995) acrescenta que “o facto de as actividades com computador se realizarem habitualmente em grupo desenvolve nos alunos

³⁷ Esta frase é atribuída a Poincaré. Na sua revisão de literatura, Piteira (2000) citando Arsac (1989, referido por Laborde, 1993), diz que: “A matemática é a arte de raciocinar correctamente em figuras falsas” (52).

um acréscimo de competência, quer no domínio específico da Geometria, quer no domínio geral de resolução de problemas, nomeadamente na colocação e validação de conjecturas”.

(40)

Curiosamente, apesar de Coelho e Saraiva (2002) afirmarem que o computador é “referido sistematicamente como propiciador de potentes ambientes de ensino/aprendizagem e a geometria como particularmente adaptada a explorar as virtualidades dos micromundos computacionais” (35-36), são escassas as experiências levadas a efeito com qualquer destes programas ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Numa entrevista concedida pela Professora Sandra Magina, publicada no Boletim Informativo nº2 do ‘Site Oficial Cabri-Géomètre’, esta investigadora, face à afirmação do entrevistador quando refere ter conhecimento “*de diversas pesquisas que enfocam o ensino-aprendizagem da Geometria e que usam o CABRI*” acrescentando que tal pesquisa tem incidido fundamentalmente em níveis de ensino superior e que pouco ou nada tem sido dito, ou pesquisado, sobre o uso do CABRI nos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental e interrogando se “*podemos concluir que o CABRI é um aplicativo destinado para o ensino de uma Geometria mais analítica? Isto é, para a Geometria que é ensinada a partir da 5ª série*”, esta investigadora corrige, afirmando: “*Não. Não podemos concluir isso. De fato existem poucas pesquisas abordando o uso do CABRI para as séries iniciais, mas elas estão começando a surgir*”.

Quando questionada sobre a existência (ou não) de dificuldades na utilização do Cabri com alunos de escolaridade mais baixa e, em caso afirmativo, que sugestões daria para as ultrapassar, Sandra Magina (2000) afirma que não vê nenhuma dificuldade. Pelo contrário:

Vejo muitas vantagens em se introduzir os conceitos geométricos já a partir de uma abordagem dinâmica. O CABRI possibilita um bom trabalho com a geometria de transformação, principalmente os temas rotações e simetrias; o uso grade, que coloca uma malha em um sistema de coordenadas, em tudo é superior ao papel milimetrado. (Disponível a 24/02/2003 em <http://www.cabri.com.br/boletim/julho2000>)

Acrescenta que as ferramentas disponíveis no Cabri tais como ‘animação’, ‘preenchimento de cor’ e ‘rastro’ e ‘espessura do traço’ tornam-no recomendável para o uso com crianças menores, porque, ainda de acordo com a sua opinião, tanto estimula visualmente a criança quanto motiva e, ainda, facilita na compreensão dos atributos geométricos. Relativamente às dificuldades, considera esta investigadora, que residem

“mesmo no pouco preparo que o professor dessas séries tem sobre o conteúdo geométrico, o que poderia levar a um uso do CABRI como um instrumento de desenho e não de construção de conceitos geométricos. Mas também isso tem seu lado positivo, pois aprender Geometria no ambiente CABRI pode ser uma divertida aventura para esses professores”. (Disponível a 24/02/2003 em [http://www.cabri.com.br/boletim/julho 2000](http://www.cabri.com.br/boletim/julho%202000)). Aliás, a falta de preparação, enquanto obstáculo a ser ultrapassado foi, por nós, já referido. (e.g. APM, 1998; Assude, 2003; Loureiro et al., 1997; Pavanello, 2002; Porfírio, 1998; Teodoro, 1992)

Teresa Assude (2003), por exemplo, reconhece, ainda, a existência de outros constrangimentos. No caso do estudo que descreve³⁸, debruçou-se sobre as “condições assim como os obstáculos que podem surgir mesmo quando, não existe uma resistência firmada da parte dos professores” (67) tendo verificado que “a integração das NTIC não é evidente nem imediata se quisermos que essa integração se faça no quotidiano das classes e na relação estreita com as outras actividades geométricas” (ib: id):

No nosso projecto de investigação, identificámos várias condições de integração que nos aparecem como necessárias. Uma dessas condições diz respeito à organização da génese instrumental e da instalação dum outro contrato didáctico que evidencia o carácter experimental do trabalho feito com Cabri. Uma outra condição é relativa à «justa distância» entre as antigas e as novas práticas dos alunos e dos professores no que diz respeito às tarefas, às técnicas e também aos princípios de funcionamento das classes. Uma outra condição é relativa à gestão do tempo e às várias estratégias de economia temporal que podem ser identificadas. (Assude, 2003, 74)

Por outras palavras, esta investigação veio demonstrar que, para se evoluir para um tipo de trabalho experimental como aquele que pode ser desenvolvido com o Cabri-Géomètre, é necessário fazer uma iniciação do tipo instrumental o que implicou que tivessem de se ultrapassar algumas dificuldades, designadamente a dimensão temporal que “é omnipresente no problema da integração das NTIC pois ela aparece nos discursos dos professores como «perdemos muito tempo para iniciar os alunos aos softwares», «não temos tempo para acabar o programa»” (68) e a aceitação das diferenças entre ‘tarefas antigas’ e ‘novas tarefas’ o que causou, também, muitas dificuldades de gestão às professoras envolvidas como, por exemplo, falta de tempo, falta de informações para elaborar sínteses e muitos pedidos de ajuda, entre outros.

³⁸ *Factores de integração de Cabri-géomètre em classes do ensino primário.*

Resumo

Em geometria, a utilização de ambientes geométricos dinâmicos (AGDs) enquanto suporte visual de representação de entes abstractos e de construção de relações diversas entre estes, pode representar uma estratégia poderosa de investigação em Matemática promovendo-se, desta forma, a aquisição de conhecimentos mais vastos desta disciplina, uma capacidade mais poderosa e flexível de raciocínio e de pensamento geométrico e, ainda, uma maior capacidade de resolução de problemas exigida pela sociedade presente e futura.

Pelas mais diversas razões, acreditamos que a utilização do computador na geometria se ficou a dever a uma conjugação de diversos factores circunstanciais. A linguagem LOGO foi, não temos dúvidas, a precursora de um trajecto que certamente está longe de chegar ao fim. O desenvolvimento e vulgarização de ambientes capazes de proporcionar a manipulação directa de objectos geométricos, os AGDs vieram contribuir para que esta área da matemática pudesse ser encarada sob um novo prisma e abordada nas escolas de uma forma mais experimental. Entre estes ambientes destaca-se, pela sua simplicidade e acessibilidade, o Cabri-Géomètre.

Apesar de não haver muitas investigações realizadas com alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico tendo como pano de fundo estes ambientes, o facto é que, investigações noutros níveis de ensino onde foram utilizados este ou outros programas similares, têm revelado que os ambientes de geometria dinâmica conduzem a um progresso intelectual dos alunos, desenvolvendo a capacidade de raciocínio, de resolução de problemas e, também, a capacidade de pensar matematicamente. Por um lado, porque estes ambientes ajudam os alunos a construir modelos mentais mais sofisticados para pensar acerca dos objectos geométricos e, por outro lado, porque permitem a realização de tarefas cada vez mais complexas. A estas, acrescem outras vantagens da esfera social designadamente a capacidade de comunicação, aprendizagem cooperativa e auto-confiança.

Se outras razões não pudessem ser identificadas, o facto de se considerar que os AGDs facilitam o processo de abstracção e que, só pelo facto de se aprender matemática através dos computadores, se está a adquirir, também, conhecimentos informáticos, bastariam para justificar a sua utilização desde os anos de escolaridade mais elementares.

Não se trata de uma tecnologia de substituição do tradicional lápis e papel. Trata-se da criação de uma (nova) cultura informática que inclui novos hábitos e novas perspectivas

relativamente ao modo como se pode aprender (Laborde, 1993) e estar perante a matemática e a vida e que toma em linha de conta os interesses, as expectativas e os ritmos individuais, valorizando-se a experiência de cada um e aproveitando-se as experiências colectivas.

CONTEXTO PREPARATÓRIO

CAPÍTULO III – Aspectos de uma cultura matemática e tecnológica dominante

CAPÍTULO III

A crescente ‘iliteracia’ matemática, atravessando todos os níveis etários, ignorando maiorias e minorias étnicas e religiosas, classes sociais ou económicas dos nossos alunos e a qual, persistentemente, os meios de comunicação social nos vão dando a conhecer, utilizando para o efeito, os mais variados canais, tem preocupado um grande número de investigadores em educação matemática (e.g. Baroody, 1993; Cabrita, 1998; Canavarro, 1993; Clements & Battista, 1990; Cobb, 1987; Delgado, 1993; Elbaz, 1983; Fennema, 1972, 1982; Fennema & Frank, 1992, Guimarães, 1988; Menezes, 1995; Raínho, 1997; Ribeiro, 1995; Serrazina, 1991, 1993, Vale, 2000). De facto, nos últimos anos tem-se procurado identificar e perceber quais os factores que mais poderão ter contribuído para este estado de coisas e, por essa via, procurar as soluções mais ajustadas à dimensão do problema.

Grande parte da investigação realizada um pouco por todo o mundo, incluindo Portugal, tem demonstrado que, na génese de tal problemática, se encontra um enorme e complexo conjunto (para já aberto) de factores e circunstâncias, alguns dos quais já identificados, tais como:

- a) problemas de gestão e funcionamento das escolas e do sistemas educativos;
- b) dificuldades na rentabilização de recursos materiais e humanos existentes;
- c) problemas de âmbito económico e/ou sociais;
- d) não aplicação, no dia-a-dia, no processo de ensino e de aprendizagem, de muitas das orientações fundamentais dos programas de Matemática existentes e
- e) ausência de estímulos e/ou recursos para concepção e implementação de projectos inovadores, criação de laboratórios específicos, criação de condições de trabalho para os docentes, revisão participada dos currículos, entre outros.

No entanto, admitindo-se, como pressuposto, que um dos principais protagonistas do processo educativo é o professor, paralelamente ao estudo da natureza e génese do conhecimento de que este é portador, um dos aspectos que, nos últimos anos, se tem constituído como campo privilegiado de investigação são as suas ‘representações’³⁹ sobre variadíssimos assuntos nomeadamente as funções da Escola, o currículo, o papel de uma disciplina no contexto de um plano de estudos, o processo de ensino e de aprendizagem de uma disciplina, o papel do professor e/ou o papel dos alunos (e.g. Abreu, 1995; Bell, 1990; Benedict, 2002; Lima, 1996; Thompson, 1992; Vale, 2000; Zeichner, 1992).

Em geral, parte-se do princípio de que as representações que o professor tem acerca da Escola, dos alunos, dos programas, da disciplina que ensina, etc., anunciam (ou prenunciam) uma determinada forma de estar e agir na sala de aula levando a crer que, quanto mais se souber do ‘como’ e do ‘quando’ estas se constróem, evoluem e/ou se modificam, mais habilitado se fica para poder intervir de forma mais oportuna e eficaz. Todavia, também se reconhece que o contexto social em que o professor desempenha a sua actividade docente interfere, significativamente, tanto no modo como encara a sua profissão como no modo como a exerce.

Vale (2000), por exemplo, da análise que efectuou aos trabalhos desenvolvidos por Thompson (1992) e Ernest (1989) onde concluem que o contexto social pode influenciar, quer as representações, quer as práticas dos professores, aponta vários vectores capazes de interferir no modo como este encara e conduz a sua actividade profissional:

Neste contexto estão envolvidos as crenças, os valores e as expectativas dos alunos, pais, professores, ministério, o currículo, as práticas de avaliação e as questões filosóficas sobre a aprendizagem e o sistema educativo. (Vale, 2000: 169).

É pois, num contexto de reconhecimento e valorização das influências que as representações de outros intervenientes no processo educativo podem ter, tanto nas representações dos professores como nas suas práticas, que procuraremos caracterizar alguns dos aspectos da cultura matemática e tecnológica dominante. Para esse efeito, para além da literatura específica, levaremos em linha de conta outros indicadores como, por exemplo, reportagens televisivas e artigos recentes publicados na imprensa e, ainda, algumas informações, por nós recolhidas junto de alguns grupos de indivíduos que, directa

³⁹ Tradução por nós adoptada para o termo inglês ‘*belief*’.

ou indirectamente, estão ligados ao processo educativo. Em concreto, estamo-nos a referir: a um conjunto de pais/encarregados de educação; a um conjunto de professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e a um conjunto de formandos, futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico.

1. Amostra e instrumentos utilizados

Aproveitando a oportunidade de, no ano lectivo de 2000/2001, se estar a leccionar uma cadeira de opção – *Computadores no Ensino da Matemática*⁴⁰ – a alunos do 4º Ano do Curso de Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, elaborou-se um questionário (Anexo 2) que se aplicou à totalidade dos formandos presentes numa das aulas dessa disciplina, logo no início do semestre, abrangendo um total de 19 formandos. O facto de estes formandos se encontrarem no 4º Ano do seu curso e, por essa razão, desenvolverem actividades de prática pedagógica em contexto de sala de aula, permitiu que, por intermédio de um grupo constituído por 4 formandos que constituía um núcleo de Prática Pedagógica e se mostrou disponível para colaborar, pudéssemos solicitar aos pais/encarregados de educação dos alunos da turma onde efectuavam regências, que preenchessem um questionário (Anexo 3) e que, no prazo de uma semana, o devolvessem. No total foram aplicados e recolhidos 24 questionários. A disponibilidade daqueles formandos (André, Bernardo, Cátia e Daniela)⁴¹ foi, ainda, aproveitada para realizar entrevistas semi-estruturadas, de que se anexa o respectivo guião (Anexo 4), e que tiveram como objectivo, aprofundar e esclarecer alguns dos assuntos tratados no questionário aplicado à turma.

Enquanto decorria esta fase do estudo, estava em curso, no âmbito da Formação Complementar de Professores, um curso destinado à formação científica e pedagógica de Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico portadores do grau de bacharel, que conferia o grau de licenciatura e onde tínhamos a responsabilidade de assegurar uma cadeira

⁴⁰ Tratava-se de uma disciplina cujos objectivos fundamentais eram, por um lado, proporcionar aos formandos algum domínio de ferramenta informáticas, designadamente o *Cabri-Géomètre*, por forma a que lhes permitisse uma abordagem mais experimental e criativa da matemática e, por outro lado, contribuir para que estes adquirissem uma perspectiva de abordagem da matemática baseada em actividades de resolução de problemas significativos.

⁴¹ Estes nomes são fictícios.

obrigatória – *Matemática e a sua Didáctica* – cuja duração era de 116 horas distribuídas por, aproximadamente, 30 semanas de formação. Esta circunstância foi, também, aproveitada para recolher algumas informações sobre o assunto que nos propúnhamos analisar. Assim, numa das primeiras sessões, foi-lhes, também, aplicado um questionário (Anexo 5) que foi preenchido por 20 Professores.

Trata-se de uma amostra por conveniência, seleccionada em função de alguns factores, entre os quais se encontram a proximidade geográfica e a facilidade de relacionamento entre estes e o investigador.

Tendo em conta o elevado número de participantes nesta iniciativa recorreu-se, fundamentalmente e como já referimos, a questionários que foram validados por professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e por especialistas em Educação.

Para a elaboração dos questionários aplicados aos professores em formação e aos pais/encarregados de educação, tomámos em linha em conta a sua idade e experiência de vida para incluir questões que nos permitissem: a) analisar a forma como encaravam as funções da Escola, as funções que esperavam ver desempenhadas pelos professores e/ou alunos; b) detectar quais as representações acerca da matemática, do ensino e da aprendizagem da Matemática e da pertinência/utilidade da sua abordagem ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico; c) perceber como lidam com o (in)sucesso nesta disciplina e, ainda; d) averiguar qual a importância que atribuem à utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, em geral, e da geometria, em particular. Com as devidas adaptações, os questionários utilizados nestes casos foram semelhantes.

Com o primeiro conjunto de questões pretendia-se, em ambos os casos, caracterizar os informantes. No caso dos pais/encarregados de educação, para além, de termos incluído questões com as quais se pretendia obter informação de carácter pessoal, incluíram-se questões que nos permitissem caracterizá-los do ponto de vista de ligação à Escola, as áreas curriculares do 1º Ciclo do Ensino Básico que consideravam mais e/ou menos importantes e, ainda, aquelas em que os respectivos educandos tinham mais e/ou menos dificuldades. No caso dos Professores incluímos uma questão para conhecermos o seu percurso académico.

O segundo conjunto de questões tinha como objectivo conhecer as suas representações sobre o que consideravam ser as principais funções de um professor do 1º

Ciclo do Ensino Básico. Porque o ensino de uma dada disciplina, normalmente, está associado ao professor que a ensina, no caso dos pais/encarregados de educação incluímos uma questão para averiguar se identificavam algum conjunto de traços físicos e psicológicos que estivessem associados ao professor de Matemática. No caso do questionário aplicado aos professores incluímos uma questão onde pudessem identificar os traços físicos e psicológicos do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico e de um professor de Matemática. Esta questão tinha um duplo objectivo. Por um lado verificar se, em termos de representações, se identificava um estereótipo para estes dois professores e, por outro lado, se entre um professor e outro havia diferenças. Em última instância, se se consideravam professores de Matemática.

No caso dos questionários aplicados aos professores, incluímos uma questão onde se solicitava que, de um conjunto de afirmações, assinalassem aquelas com as quais concordavam inteiramente e que tinha como objectivo verificar quais eram as suas representações sobre matemática. Esta questão não foi incluída no questionário aplicado aos pais/encarregados de educação porque considerámos que a resposta poderia levantar algumas dificuldades.

Em ambos os questionários incluímos um grupo de questões para averiguar se, sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, se identificavam algumas representações dominantes e, em caso afirmativo, se estas coincidiam. No caso dos professores, neste conjunto de questões, incluímos um item com o objectivo de verificar o seu nível de concordância sobre a articulação e adequação dos objectivos e conteúdos previstos no programa do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Finalmente, o último grupo de questões tinha como objectivo identificar as representações dos professores e dos pais/encarregados de educação acerca das potencialidades educativas do computador no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática.

No caso dos formandos, face à sua inexperiência e, também, porque um dos objectivos da aplicação deste questionário foi o de conhecer alguns aspectos que os pudessem caracterizar, por forma a ajustar as aulas da disciplina de opção à realidade com que nos iríamos deparar, considerámos mais ajustado utilizar um modelo de questionário diferente. Trata-se de um questionário subdividido em duas partes. Na primeira parte incluímos um item que já tinha sido utilizado por Henrique Guimarães (1988) e que

consistia em colocar uma cruz (X) sobre um ponto de uma linha colocada entre um par de ‘constructos’ procurando definir, entre esses extremos, aquele que, na opinião dos formandos, melhor caracterizava a matemática e foi incluída uma segunda questão onde se solicitava que, de uma forma simples, explicassem o que entendiam por ‘matemática’. Para analisar a primeira questão calculámos, para cada formando, a posição relativa da cruz (X) assinalada no segmento de recta situada entre os dois ‘constructos’, correspondendo o 0% à indicação explícita do ‘constructo’ que se encontrava mais à esquerda e o 100% ao ‘constructo’ que, no mesmo segmento, se encontrava à direita. Por fim, calculámos a média das percentagens por cada ‘constructo’. Na segunda parte solicitava-se aos formandos que se pronunciassem sobre as vantagens/desvantagens da utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, que dessem exemplos de conceitos matemáticos onde o computador pudesse ser útil, de que forma o utilizariam e, ainda, que procurassem dar exemplos onde o *Cabri-Géomètre* poderia ser utilizado.

Como já referimos, este questionário foi preenchido logo no início do semestre pelo que, os seus conhecimentos sobre esta ferramenta eram muito reduzidos ou praticamente nulos.

No que diz respeito às entrevistas realizadas aos 4 formandos que se manifestaram disponíveis para colaborar neste estudo, tiveram lugar numa sala da Escola Superior de Educação de Viseu, numa data e hora previamente marcadas e foi pedido aos formandos que procurassem manifestar, realmente, as suas opiniões e que não procurassem dar respostas de acordo com aquilo que julgavam ser as expectativas do entrevistador. Estas entrevistas foram transcritas, na íntegra, pelo investigador e foram dadas a corrigir aos entrevistados.

2. Caracterização*

2.1. Pais/Encarregados de Educação

Num total de 24 encarregados de educação inquiridos, 17 são do género feminino e 7 do género masculino, variando as idades entre os 33 e os 55 anos de acordo com a seguinte tabela de distribuição de frequências (Tabela 2):

* Assumimos como verdadeiras todas as informações prestadas pelos inquiridos.

Idade	Fi	%
33	3	13%
35	4	17%
37	9	38%
39	1	4%
41	4	17%
43	2	8%
55	1	4%
Média	37,9	

Tabela 2. Distribuição de idades dos pais/encarregados de educação.

Tratava-se de uma amostra relativamente jovem, com uma média de idades que, praticamente, coincidia com o valor mais frequente, ou seja, 37 anos.

As habilitações académicas (Tabela 3) variavam entre o 4º ano de escolaridade básica (1) até à licenciatura (7) tendo alguns como habilitação o 6º Ano (3), o 9º Ano (2), o 11º Ano (6) e o bacharelato (1) tendo, portanto, um nível de escolarização razoável já que, apenas um pai/encarregado de educação tinha o 4º Ano da escolaridade obrigatória e cerca de 30% eram portadores de cursos de nível superior. Alguns pais/encarregados de educação (4) não prestaram esta informação.

Habilitações académicas	Fi	%
4º Ano	1	4%
6º Ano	3	13%
9º Ano	2	8%
11º Ano	6	25%
Bacharelato	1	4%
Licenciatura	7	29%

Tabela 3. Habilitações académicas dos pais/encarregados de educação.

Quanto às suas actividades profissionais distribuem-se de acordo com a Tabela 4:

Profissão	Fi	%
Bancário	1	5%
Comerciante	1	5%
Contabilista	2	9%
Doméstica	3	14%
Empresário	1	5%
Escriturário	2	9%
Func. Público	2	9%
Professor	7	32%
Técnico	3	14%

Tabela 4. Distribuição por profissões dos pais/encarregados de educação.

Com 2 pais/encarregados de educação a não prestar esta informação, o dado mais relevante é o facto de 7 destes pais/encarregados de educação serem professores.

De uma forma geral estes pais/encarregados de educação disseram fazer um acompanhamento efectivo das actividades escolares dos seus educandos verificando-se que 50% dos inquiridos referem fazê-lo ‘com frequência’ e 42% o fazem ‘sempre’. Também se pode concluir que maioritariamente (58%) referiram verificar ‘com frequência’ os trabalhos de casa e alguns (29%) afirmaram que o fazem ‘sempre’. Por outro lado, verifica-se ainda, que, ‘com frequência’, estes pais/encarregados de educação (52%), dizem ajudar os seus educandos na realização dos trabalhos de casa, apesar de existir uma margem de 30% a referir que ‘raramente’ o faz. A elevada percentagem de pais/encarregados de educação que diz verificar com frequência os trabalhos de casa dos seus educandos pode, contudo, não significar um envolvimento efectivo na Escola. Pelo contrário, à semelhança do que verificou Moreira (2003), no estudo que desenvolveu num bairro de Lisboa caracterizado pela diversidade étnica e uma composição social onde sobressai o desemprego e/ou o trabalho precário e onde o abandono escolar é elevado, a ajuda prestada por alguns pais/encarregados de educação na resolução dos trabalhos de casa em Matemática consiste no fornecimento de respostas, numa tentativa de abreviar a sua resolução. Procurando descrever um dos casos que observou, Moreira (2003), refere:

O tempo despendido com as tarefas escolares não foi além do momento de correcção, único momento para esse efeito disponível. A Matemática escolar entrou em casa desprovida de qualquer relação pessoal ou conjuntural. Corrigiu-se a técnica aritmética, sob um ponto de vista técnico. Por outro lado,

também há cansaço, inúmeras tarefas para fazer e as crianças querem largar o estudo rapidamente. (13)

A maioria dos pais/encarregados de educação inquiridos (53%) referiu que apenas fala com o professor acerca do seu educando no princípio de cada trimestre e 32% disse que o fazia apenas quando o professor o chamava para tratar de algum assunto que dissesse respeito à Escola ou ao seu educando.

De facto, considerámos que poderiam ser indicadores de uma ligação efectiva à Escola a manifestação de interesse em colaborar com o professor, nomeadamente, no apoio que poderiam prestar na elaboração dos trabalhos de casa e em eventuais trocas de impressões que conduzissem a uma articulação de esforços entre professor e encarregados de educação. Nestes aspectos, os resultados apontam no sentido de existir, de facto, alguma ligação entre os pais/encarregados de educação e a Escola que se traduz em termos de acompanhamento dos educandos no que se refere à parte académica. Talvez fosse interessante, em oportunidades futuras, esclarecer, por exemplo, que outro tipo de acompanhamento fazem, para além da verificação ou acompanhamento na elaboração dos trabalhos de casa, em que áreas o fazem com mais frequência, de que forma o fazem e as razões porque o fazem. De igual forma, seria interessante esclarecer os motivos que levam estes pais/encarregados de educação a falar com o professor acerca dos respectivos educandos.

2.2. Professores

A turma era constituída por 24 professores dos quais, apenas 2 são do género masculino. No dia em que o questionário foi aplicado, faltaram 4 professores pelo que, obtivemos, apenas, e tal como já foi referido, a colaboração de 20.

Com 2 professores a não prestar esta informação, as idades variavam entre os 40 e os 58 anos, de acordo com a distribuição de frequências que se apresenta na tabela 5.

Tendo em conta que estes professores apenas possuíam o grau de bacharel e que, em circunstâncias normais, poderão ter iniciado as suas funções profissionais por volta dos 21 ou 22 anos de idade, em média, o número de anos de serviço poderá rondar os 25 ou 26 anos, ou seja, teoricamente são da mesma geração dos professores da maior parte dos alunos que agora está a acabar os cursos de formação inicial.

Idade	Fi	%
Até 40	1	5%
]40-42]	0	0%
]42-44]	3	15%
]44-46]	3	15%
]46-48]	4	20%
]48-50]	6	30%
]50-52]	0	0%
]52-54]	0	0%
]54-56]	0	0%
mais de 56	1	5%
Média	47,78	

Tabela 5. Distribuição de idades dos Professores.

Estes professores apresentavam uma grande variedade de situações em termos de percurso académico. Para além de uma disciplina de ‘*Didáctica B*’, uma disciplina frequentada no Magistério Primário e onde, segundo alguns destes professores, tomaram contacto com “*metodologias para ensinar aos seus alunos as operações elementares*” e “*algumas estratégias de resolução de problemas*”, 10 referiram que apenas tiveram cadeiras de Matemática até ao actual 9º Ano, antigo 5º ano dos liceus; apenas 2 professores referiram ter tido Matemática ao longo de 10 anos da sua formação e que corresponde ao actual 10º Ano; 2 referiram ter tido Matemática até ao actual 11º Ano, antigo 7º ano e, apenas 2 tiveram formação em Matemática até ao 12º ano. A esta questão, 4 professores não responderam (Tabela 6).

Formação em Matemática	Fi	%
Até ao 9º Ano (antigo 5º Ano)	10	50%
Até ao 10º Ano (antigo 6º Ano)	2	10%
Até ao 11º Ano (antigo 7º ano)	2	10%
Até ao 12º Ano	2	10%

Tabela 6. Formação em Matemática dos Professores.

Apesar de se solicitar que fizessem referência à sua formação em geometria, o facto é que, apenas um professor o fez para referir que nunca teve geometria porque “*a geometria era dada no 6º Ano antigo e, nesse ano, saiu do seminário*”. Trata-se de um

professor que, em particular, nos informou ter frequentado uma instituição Missionária e que o único contacto que teve com esta área da matemática, ao longo de toda a sua vida profissional, foi através dos manuais escolares do 1º Ciclo do Ensino Básico.

2.3. Formandos

Do Plano de estudos do curso de Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico faz parte integrante, no 4º Ano, uma disciplina de opção que tradicionalmente é assegurada pela Área Científica de Ciências da Educação mas que, no ano de 2000/2001, por razões que se prenderam com a falta de condições em termos de recursos humanos naquela área científica, foi assegurada pela área científica de Matemática, no seguimento de uma proposta por nós elaborada e que foi dirigida ao Conselho Científico da Escola Superior de Educação de Viseu – *Computadores no Ensino da Matemática*.

Face aos constrangimentos físicos que os centros de informática apresentam, impusemos como número máximo de inscrições 25 formandos. A inscrição dos formandos é feita nos Serviços Académicos e são aceites, de acordo com as regras institucionais definidas internamente, os primeiros candidatos. No total, frequentaram a disciplina 24 formandos dos quais 18 eram do género feminino e 6 do género masculino. Em termos de idade, os 19 formandos que, nesse dia, estiveram presentes, distribuem-se de acordo com a tabela 7.

Idade	Fi	%
22	9	47%
23	6	32%
24	2	11%
25	1	5%
26	1	5%
Média	22,9	

Tabela 7. Distribuição de idades dos formandos.

Como já o referimos, entrevistámos os quatro formandos que se mostraram disponíveis para o efeito: o André, o Bernardo, a Cátia e a Daniela.

2.3.1. O André. O André tinha cerca de 25 anos, era solteiro, proveniente de uma classe social baixa tendo nascido e vivido a maior parte da sua vida numa aldeia interior do distrito da Guarda. É uma pessoa de estatura normal, pele morena, vestia-se de forma tradicional e aparentava ser um pouco introvertido. O André foi entrevistado no dia 16 de Março de 2000 tendo a entrevista sido totalmente transcrita pelo investigador e revista pelo formando.

Tendo terminado o ensino secundário na sua sede de concelho, antes de ingressar no curso que nesta altura frequentava – Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico – tinha frequentado, na sede de distrito – Guarda – o curso de Secretariado de Administração. Em termos de formação em matemática referiu que apenas tinha frequentado esta disciplina até ao 9º ano e não se definiu como um bom aluno. Como ele próprio referiu: *“como não gostava de Matemática, quando as dificuldades surgiam, em vez de as superar, simplesmente me afastava, sendo por isso, mau aluno”*.

A razão fundamental que o levou a optar pelo curso que frequentava foi porque *“além de gostar de ensinar, é com as crianças deste nível etário com que mais gosta de lidar”*.

2.3.2. O Bernardo. O Bernardo também foi entrevistado no dia 16 de Março, tendo a entrevista sido totalmente transcrita pelo investigador e revista pelo formando. Este formando tinha, quando o entrevistámos, cerca de 25 de idade e era solteiro. O pai era funcionário público e a mãe professora do 1º Ciclo do Ensino Básico. Nasceu e residia no concelho de Viseu tendo feito toda a sua escolaridade nesta cidade. Antes de ter ingressado na Escola Superior de Educação de Viseu, frequentou outro curso (Gestão) numa outra Escola do mesmo Instituto Politécnico mas veio a desistir porque, como referiu, *“não estava a gostar”*.

O Bernardo é uma pessoa de estatura um pouco acima da média, tendencialmente morena, algo reservada e, aparentemente, auto-confiante. Definiu-se a si próprio com tendo sido um *“bom aluno”* a Matemática até ao 12º Ano porque, como ele próprio referiu, fez *“sempre tudo seguido, sem chumbar anos, tirava notas razoáveis inclusive no 10º Ano, acabei com dezoito valores finais. No 11º e 12º Anos também me fui segurando sempre”*.

Uma das razões que o levou a optar pelo curso que frequentava – Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico – foi, como referiu, porque gostava de *“ensinar crianças, transmitir conhecimentos e valores. Tenho, também, um bom relacionamento com estas”*.

2.3.3. A Cátia. A Cátia tinha, naquela altura, pouco mais de 20 anos de idade e nasceu em Lisboa. O pai era reformado e a mãe, doméstica. A Cátia tem uma estatura média, olhos e cabelo castanhos e vestia-se de forma clássica. A Cátia revelou-se uma pessoa reservada e não se alongou muito nas suas respostas.

O seu percurso escolar aparece repartido entre a sua cidade natal onde frequentou o 1º Ciclo, um concelho do distrito de Viseu, onde prosseguiu os estudos até ao 9º Ano e a cidade de Viseu, onde completou o ensino secundário.

Definiu-se a si própria como não sendo uma boa aluna a Matemática porque *“não conseguia acompanhar o ritmo de ensino adoptado pelos professores que, mais do que ensinar, se preocupavam em cumprir o programa”*, razão pela qual optou, no 10º Ano, por um curso em que não fosse obrigada a ter esta disciplina. A entrevista foi-nos concedida no dia 16 de Março de 2000.

Questionada sobre as razões que a levaram a escolher o curso que frequentava – Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico – afirmou tratar-se *“...de uma profissão gratificante, considerando que a professora primária é aquela que vai transmitir os conhecimentos que vão determinar aprendizagens posteriores”* conhecimentos que considera *“fundamentais para o desenvolvimento da criança enquanto aluno e [enquanto] pessoa”*.

2.3.4. A Daniela. A Daniela tinha cerca de 25 anos de idade, nasceu em Viseu e residia numa localidade muito próxima desta cidade. O pai era profissional do comércio e a mãe trabalhava, na altura, num restaurante. Tem uma estatura média, olhos e cabelo escuros. Era casada e vestia-se de forma clássica. A Daniela deixou a impressão de ser uma pessoa reservada e, de uma forma geral, também não se alongou muito nas respostas que deu na entrevista que nos concedeu no dia 13 de Abril do mesmo ano.

O seu percurso escolar foi todo feito em Viseu. Definindo-se como *“má aluna”* em Matemática, disciplina que frequentou até ao 9º Ano, diz que *“nunca a percebeu muito bem e nunca encontrou nenhum professor que a fizesse perceber e se interessasse pelos alunos que não percebiam e a fizessem acreditar que a Matemática tem utilidade”*.

A razão fundamental que a levou a escolher o curso que frequentava foi, como ela disse, porque *“gosta muito de crianças e pensa que os professores do 1º Ciclo têm um papel importante quer na formação quer na vida das pessoas”*.

3. Representações sobre a Escola e sobre o papel do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico

Tal como o procurámos dizer, o conceito de Escola enquanto instituição socialmente concebida para atingir objectivos determinados – ensinar – tem, ao longo da história, sofrido alterações contextualizadas pela própria sociedade. Sendo que a sociedade evolui ao ritmo dos avanços técnicos, tecnológicos e científicos, entre outros, as relações entre esta e a sociedade tendem a ser encaradas com um grau de complexidade crescente à medida que se avança no tempo, impondo aos seus actores papéis adequados no tempo às suas funções.

O professor, apesar de, ao longo dos tempos, ter sido considerado um dos principais protagonistas da instituição escolar e, como tal, a sua função estar associada a imagens e metáforas, reconhecem-se, hoje, novas funções que desafiam a proposta de metáforas mais condizentes com a situação actual ao mesmo tempo que se recomenda uma maior ligação entre a Escola, o professor e outros intervenientes no processo educativo (e.g. Benavente, 2002; Bertrand & Valois, 1994; Cortesão, 2000; Costa, 1996; Fleuri, 2001; Godson, 1990; Gray, 1990; Iturra, 1997; Marques, 1999; Nóvoa, 1995; Patrocínio, 2002; Sampaio, 1999) o que pode ser traduzido de formas muito distintas (Marques, 1999).

Neste contexto procurámos saber, nomeadamente, quais eram as áreas curriculares que estes participantes consideravam mais e/ou menos importantes.

3.1. As áreas do currículo consideradas mais e menos importantes

As áreas do currículo que estes pais/encarregados de educação consideraram mais importantes foram as áreas de Língua Portuguesa (100%) e Matemática (85%) (Tabela 8). Nenhum pai/encarregado de educação referiu as áreas das expressões (Físico-Motora e/ou Musical, Dramática e Plástica) como sendo as áreas mais importantes e, apenas 3 (15%), indicaram a área de Estudo do Meio. As razões apresentadas variam mas,

fundamentalmente, prendem-se com a constatação de que estas 2 áreas são a base de qualquer profissão futura e uma base indispensável para a aprendizagem de outras áreas.

Áreas consideradas mais importantes	Pais		Professores	
	Fi	%	Fi	%
Expressão e Educação Físico-Motora	0	0%	2	8%
Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica	0	0%	2	18%
Estudo do Meio	3	15%	0	0%
Língua Portuguesa	24	100%	18	75%
Matemática	21	85%	18	75%

Tabela 8. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação e Professores relativamente às áreas curriculares consideradas mais importantes.

Quanto aos professores participantes no estudo, apesar de se ter sentido alguma resistência em responder a esta questão que alguns professores mais desinibidos justificaram com base numa integração disciplinar que praticam, acabaram por responder, tendo sido consideradas como mais importantes as áreas de Língua Portuguesa e Matemática (Tabela 8). As justificações que apresentaram baseiam-se: a) na importância que estas disciplinas representam para a formação integral dos alunos; b) na possibilidade de estas constituírem disciplinas integradoras das restantes; c) na importância que lhes é atribuída pela administração central que, sobre elas, faz incidir as provas aferidas e, ainda, d) no peso que alguns professores lhes atribui na avaliação que fazem dos seus alunos.

Apenas 2 professores consideraram as Áreas de Expressão e Educação Físico-Motora, Musical, Dramática e Plástica as mais importantes tendo apenas um professor justificado a sua opção afirmando que “*estas são essenciais para que haja sucesso nas seguintes*”.

Relativamente às áreas curriculares consideradas menos importantes (Tabela 9), verificou-se que nenhum destes pais/encarregados de educação indicou as áreas de Língua Portuguesa e/ou Matemática, tendo sido considerado como menos importante a área de Expressão Físico-Motora (90%) seguida da área de Expressão Musical, Dramática e Plástica (85%).

Alguns pais/encarregados de educação consideram que as áreas de Expressão Físico-Motora e de Expressão Musical, Dramática e Plástica são áreas que devem ser

desenvolvidas nos Jardins de Infância pelo que, no 1º Ciclo do Ensino Básico, não devem não ser consideradas prioritárias.

No que diz respeito aos professores, este item apenas foi preenchido por 10 deles e nenhum referiu, como menos importante, as áreas de Língua Portuguesa e/ou de Matemática tendo alguns salientado que não há áreas mais ou menos importantes, mas sim complementares (Tabela 9).

Áreas considerada menos importantes	Pais		Professores	
	Fi	%	Fi	%
Expressão e Educação Físico-Motora	21	90%	7	35%
Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica	20	85%	8	40%
Estudo do Meio	2	8%	2	10%
Língua Portuguesa	0	0%	0	0%
Matemática	0	0%	0	0%

Tabela 9. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação e Professores relativamente às áreas curriculares consideradas menos importantes.

Parece haver algumas indicações que apontam no sentido de que estes pais/encarregados de educação esperam que, no 1º Ciclo do Ensino Básico, os seus educandos desenvolvam competências que se situam, essencialmente, na esfera do domínio cognitivo e desenvolvam competências e capacidades básicas para a aprendizagem de outras áreas. Trata-se da iniciação às literacias que Roldão (2001) identifica como uma das especificidades deste nível de ensino. As opiniões dos professores não divergem, substancialmente, das opiniões dos pais/encarregados de educação. No entanto, face ao reduzido número de professores que preencheu este item do questionário, somos levados a concluir que não valorizam tanto tais vertentes.

Nas tabelas seguintes (Tabela 10 e Tabela 11) resume-se os resultados das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação quanto às áreas em que os respectivos educandos tinham mais facilidade e mais dificuldade.

Uma pequena percentagem de pais/encarregados de educação (17%) refere a área de Matemática como sendo a área em que os respectivos educandos têm mais facilidade. Pelo contrário, a tabela 11 dá a indicação de que é nesta área que os pais/encarregados de educação sentem que os seus educandos têm mais dificuldade.

Área considerada mais fácil	Fi	%
Expressão e Educação Físico-Motora	5	21%
Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica	1	4%
Estudo do Meio	7	29%
Língua Portuguesa	12	50%
Matemática	4	17%

Tabela 10. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação relativamente à área curricular considerada mais fácil.

Área considerada mais difícil	Fi	%
Expressão e Educação Físico-Motora	2	8%
Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica	6	25%
Estudo do Meio	2	8%
Língua Portuguesa	5	21%
Matemática	14	58%

Tabela 11. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação relativamente à área curricular considerada mais difícil.

Em suma, podemos verificar que a área de Matemática e de Língua Portuguesa são consideradas, pela generalidade dos pais/encarregados de educação e, também, por um número significativo de professores, como as áreas mais importantes do Plano de Estudos do 1º Ciclo do Ensino Básico.

O facto de estas duas áreas curriculares continuarem a merecer algum destaque ao nível do Ministério da Educação que, como referem alguns professores inquiridos, sobre elas faz incidir as provas aferidas e cujos resultados, sendo baixos, constituem manchete de jornais (eg. PÚBLICO, 29 de Janeiro de 2004) – “Alunos do 9º Ano com médias negativas a Português e Matemática – Provas de aferição de 2002 apontam tendências preocupantes” – traduzindo uma preocupação social, recorda-nos, um pouco, o que aconteceu com a reforma de 1911 onde, como já referimos, pela mesma ordem, se considerava importante: “1º Leitura; escrita; rudimentos da língua portuguesa; contos de história e lendas tradicionais e 2º Operações fundamentais da aritmética; noções do sistema métrico decimal” (M.E., 1911, 3). Por outras palavras, não é para nós muito evidente que muita gente se tenha desembaraçado completamente da ideia de que a principal função da Escola

é ensinar a ler, a escrever e a contar (Serrazina, 1996) atribuindo-lhe o mesmo significado de há umas boas dezenas de anos. Como diz Serrazina (1996):

Não acreditamos que se pense em ler, escrever e contar hoje nos mesmos termos. Que significado lhes atribuir neste limiar do século XXI? Ler é interpretar, ser capaz de pensar sobre o que se lê, fazer uma análise crítica do mesmo. Contar está relacionado com o conhecimento dos números, mas não pode ser um acto mecânico, não basta memorizar a lengalenga. [...] Isto é ser capaz de estabelecer relações entre os números de forma a proceder à sua compreensão e construção. (1)

Por outro lado, estes resultados também não são surpreendentes no que dizem respeito às áreas consideradas pelos pais/encarregados de educação como sendo aquelas em que os respectivos educandos têm mais dificuldades pelas razões que apresentaremos quando nos referirmos, em concreto, ao ensino e à aprendizagem da Matemática.

3.2. O perfil do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico

Relativamente aos traços físicos de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, uma questão que incluímos no questionário dos Professores, as respostas obtidas apenas permitem afirmar que, de uma forma geral, os professores inquiridos tendem a caracterizá-lo como sendo uma pessoa do género feminino, a que não é, certamente, alheio o facto de maioritariamente, este grupo ser deste género ou, porventura, o facto de não ter havido, ainda, um distanciamento suficiente da *Reforma de 1911*. Com efeito, naquele documento considerava-se que, apenas os casos das escolas primárias para o “sexo masculino” pudessem ser regidas por professores do mesmo sexo. No caso das turmas serem do “sexo feminino” ou turmas mistas – uma maioria, portanto – impunha-se que fossem professores do sexo feminino (Artº 25º e seguintes). Araújo (2000), admitindo que o acto de ensinar tenha começado por ser uma actividade masculina, afirma que “de facto, nos últimos oitenta anos, o ensinar nas escolas primárias portuguesas parece ter-se tornado *trabalho de mulheres* (itálico no original) não só estatisticamente como também na forma como é apreendido, corporizando atributos «femininos»”. (14)

No que diz respeito aos traços psicológicos verifica-se que, para além de haver um número maior de professores a assinalá-los, há traços que, nitidamente, correspondem a um perfil de ‘professor do 1º Ciclo do Ensino Básico’ partilhado por uma grande parte destes professores inquiridos. Trata-se de uma pessoa pontual (89%), sociável (89%),

paciente (84%) e feliz (74%) para além de ser, ainda, uma pessoa faladora (68%) e cuidadosa (68%). Os resultados são apresentados na tabela 12.

Traço	Nº de itens assinalados	% (item)
Sexo masculino	0	0%
Sexo feminino	15	79%
Alto	5	26%
Baixo	4	21%
Gordo	4	21%
Magro	7	37%
Com bigode	0	0%
Sem bigode	0	0%
Com cabelo comprido	1	5%
Com cabelo aparado	7	37%
Com pele morena	6	32%
Com pele clara	5	26%
Com olhos escuros	7	37%
Com olhos claros	3	16%
Com óculos	7	37%
Sem óculos	7	37%
Calado	0	0%
Falador	13	68%
Desastrado	1	5%
Cuidadoso	13	68%
Pensativo	5	26%
Despreocupado	3	16%
Calmo	10	53%
Aagitado	3	16%
Pontual	17	89%
Desleixado	0	0%
Lunático	0	0%
Com os pés bem assentes	11	58%
Introvertido	0	0%
Extrovertido	10	53%
Sociável	17	89%
Com tendência para o isolamento	1	5%
Preocupado com a forma de vestir	9	47%
Despreocupado com a forma de vestir	2	11%
Paciente	16	84%
Impaciente	0	0%
Com inteligência acima da média	5	26%
Com inteligência média	6	32%
Feliz	14	74%
Infeliz	0	0%

Tabela 12. Traços físicos e psicológicos de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico identificados pelos Professores.

Quanto aos restantes traços, verifica-se alguma dispersão das respostas e, nalguns casos, que estas se dividem sensivelmente a meio.

3.3. As principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico

3.3.1. Pais/Encarregados de Educação. Relativamente às principais funções que atribuem ao professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, cada um dos pais/encarregados de educação envolvidos neste estudo assinalou um número muito variável de afirmações. Na tabela seguinte (Tabela 13) resume-se, por ordem decrescente, a respectiva distribuição de frequência.

Afirmação	Fi	%
Promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem.	17	71%
Fornecer bases sólidas aos alunos para prosseguir estudos.	16	67%
Promover o sentido de responsabilidade.	15	63%
Promover nos alunos hábitos de trabalho.	13	54%
Promover hábitos de colaboração e partilha.	11	46%
Promover comportamentos socialmente aceitáveis.	9	38%
Aproveitar as capacidades que os alunos possuem e desenvolvê-las.	9	38%
Preparar os jovens para enfrentar a vida com mais confiança.	6	25%
Preparar os alunos para intervir na sociedade.	5	21%
Promover interesses culturais.	5	21%
Promover atitudes de investigação.	5	21%
Preparar os alunos para, pelo menos, aprenderem a ler, escrever e contar bem.	4	17%
Preparar os jovens para o exercício de uma profissão futura.	3	13%
Promover hábitos de tolerância.	2	8%
Promover o sentido de autonomia.	2	8%
Ocupar os alunos com as actividades que mais lhes interessem.	1	4%
Ensinar aos alunos as verdades científicas aceites pela sociedade.	0	0%
Proporcionar aos alunos oportunidades de convívio com os colegas.	0	0%
Promover nos alunos um espírito de competição saudável.	0	0%
<i>Outra:</i>	0	0%
<i>Outra:</i>	0	0%

Tabela 13. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das principais funções do professor.

Com percentagens de respostas acima dos 50% surgem: a) promover a curiosidade e gosto pela aprendizagem (71%); b) fornecer bases sólidas aos alunos para prosseguir estudos (67%); c) promover o sentido de responsabilidade (63%) e d) promover nos alunos hábitos de trabalho (54%). Embora se previsse que estes pais/encarregados de educação pudessem indicar outras funções para além daquelas que estavam listadas, não houve outras indicações.

Uma primeira análise destes resultados revela que estes pais/encarregados de educação estão mais preocupados com o prosseguimento de estudos do que com o exercício de uma profissão futura o que, nesta fase – 1º Ciclo do Ensino Básico – nos parece perfeitamente legítimo, tendo em conta que a escolaridade é obrigatória, para já, até ao 9º Ano. Tudo indica, também, que o ‘fornecer bases sólidas para prosseguir estudos’ não se confunde com ‘ensinar aos alunos as verdades científicas aceites pela sociedade’, o que revela bons indícios de mudança na forma como encaram a construção do conhecimento. Curiosamente, a preparação dos alunos para a leitura, escrita e contagem, uma das vertentes que parecia valorizada, surge menos valorizada, no contexto da promoção de outras vertentes como a ‘colaboração’, a ‘partilha’ e a ‘auto-confiança’ e, até, ‘interesses culturais’ e ‘atitudes de investigação’, competências mais interessantes e mais úteis do ponto de vista da promoção individual, profissional e social dos alunos.

O facto de apenas 8% dos inquiridos terem assinalado: ‘Promover hábitos de tolerância’ pode significar que ainda não estão muito sensibilizados para a questão da diversidade ou, estando, consideram que o sentimento de tolerância deve ser substituído por outros sentimentos como os que acabámos de referir.

Ainda assim, globalmente, estes resultados apontam, em nosso entender, no sentido de que os pais/encarregados de educação inquiridos entendem que a principal função do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico se prende com o desenvolvimento cognitivo dos seus educandos com vista, fundamentalmente, ao prosseguimento de estudos. O desenvolvimento da curiosidade e do gosto pela aprendizagem, o sentido de responsabilidade e hábitos de trabalho parecem assumir-se como ‘ingredientes’ fundamentais para se atingirem tais objectivos, facilitando a tarefa do aluno.

Em termos de conjunto, para estes pais/encarregados de educação, as funções dos professores apresentam algumas dissonâncias relativamente aos objectivos gerais que se perseguem com o Ensino Básico. Por exemplo, parece haver uma preocupação excessiva

com a “aquisição e domínio de saberes, instrumentos, capacidades, atitudes e valores indispensáveis a uma escolha esclarecida das vias escolares ou profissionais subsequentes” (DEB, 1998) ou seja, a iniciação às literacias de que Roldão (2001) nos fala e bastante menos preocupação com aquilo que melhor poderia contribuir para o “desenvolvimento global e harmonioso da personalidade, mediante a descoberta progressiva de interesses, aptidões e capacidades” e o “desenvolvimento de valores, atitudes e práticas que contribuam para a formação de cidadãos conscientes e participativos numa sociedade democrática”. (DEB, 1998)

3.3.2. Professores. No que diz respeito às representações dos professores sobre as suas principais funções, os resultados obtidos foram aqueles que se apresentam na tabela seguinte (Tabela 14). Pela sua análise, as afirmações que melhor parecem traduzir as respectivas funções são ‘promover o sentido de responsabilidade’ (70%), ‘promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem’ (65%) e ‘aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las’ (55%) todas com uma percentagem superior a 50%. Ainda com uma percentagem bastante elevada encontra-se a afirmação: ‘promover nos alunos hábitos de trabalho’ registando uma frequência relativa de 50%.

Em termos comparativos, estes dois grupos apresentam preocupações semelhantes sendo de realçar o facto de que, entre as quatro primeiras afirmações, três delas terem sido valorizadas pelos dois grupos com percentagens iguais ou superiores a 50%, e que correspondem à promoção do ‘sentido de responsabilidade’, promoção da ‘curiosidade e o gosto pela aprendizagem’ e a promoção ‘nos alunos de hábitos de trabalho’.

Nos caso destes professores, as funções mais valorizadas são aquelas que melhor podem contribuir para se atingirem os objectivos constantes do dois primeiros grupos de objectivos definidos pelo DEB (1998) – a formação pessoal do aluno na sua dupla dimensão e a sua formação escolar e profissional. Ou seja, as representações destes docentes relativamente às funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, aproximam-se mais dos objectivos definidos pelo DEB para o Ensino Básico do que as dos pais/encarregados de educação mas deveriam tomar mais em linha de conta o desenvolvimento de valores, atitudes e práticas que possam contribuir para a formação de cidadãos conscientes e participativos numa sociedade democrática – a formação cívica.

Afirmação	Fi	%
Promover o sentido de responsabilidade.	14	70%
Promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem.	13	65%
Aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las.	11	55%
Promover nos alunos hábitos de trabalho.	10	50%
Promover nos alunos hábitos de colaboração e partilha.	8	40%
Preparar os jovens para enfrentar a vida com mais confiança.	7	35%
Preparar os alunos para intervir na sociedade.	7	35%
Fornecer bases sólidas aos alunos para poderem prosseguir os estudos.	6	30%
Promover o sentido de autonomia.	5	25%
Promover comportamentos socialmente aceitáveis.	4	20%
Promover hábitos de tolerância.	4	20%
Promover atitudes de investigação.	3	15%
Ocupar os alunos com as actividades que mais lhes interessem.	1	5%
Promover nos alunos um espírito de competição saudável.	1	5%
Promover nos alunos interesses culturais.	1	5%
Preparar os jovens para o exercício de uma profissão futura.	0	0%
Ensinar aos alunos as verdades científicas aceites pela sociedade.	0	0%
Proporcionar aos alunos oportunidades de convívio com os colegas.	0	0%
Preparar os alunos para, pelo menos, aprenderem a ler a escrever e a contar bem.	0	0%

Tabela 14. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos Professores acerca das principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

3.3.3. Formandos. O questionário aplicado aos formandos não contemplava esta questão. No entanto, aproveitámos a oportunidade que a entrevista proporcionou para saber se estes formandos tinham alguma opinião sobre o que considerava ser as funções da Escola e se considerava que estas vinham de encontro às expectativas quer dos pais/encarregados de educação quer dos alunos.

André. De acordo com a opinião do André:

André – Pelo menos até ao 3º ciclo, os pais acham que a Escola é fundamental, porque é na Escola que as crianças vão aprender a ler, a escrever, a aprender a Matemática. Pelo menos até ao 3º ciclo é fundamental. Eu julgo que os pais pensam isso.

Investigador – Para responder a essas expectativas dos pais, o que é que eles esperam de um professor do 1º Ciclo?

André – Os pais esperarão que, inicialmente, o professor terá que cativar os alunos para que vejam a Escola como algo que é agradável, ou seja, um sítio onde gostem de estar e não como uma obrigação, e estejam sempre à

espera do intervalo ou que cheguem as férias. Portanto, esperam que o professor torne a Escola um local agradável, para que os alunos aí se possam sentir bem para que mais facilmente o professor possa transmitir os conhecimentos que pretende transmitir aos alunos.

Procurando uma articulação entre os papéis do professor e do aluno, ainda procurámos saber qual era, na sua opinião, o papel que esses encarregados de educação esperavam ver desempenhado pelos respectivos educandos. Como resposta a essa questão, o André referiu que “...eles esperam que os seus filhos gostem da Escola e tenham interesse pelas áreas abordadas. Porque o professor, conseguindo transformar a Escola num local agradável, os alunos sentindo-se bem na Escola, sentindo-se motivados para as áreas que poderão ser abordadas, penso que o processo de ensino, irá funcionar”.

Em suma, na perspectiva deste formando, as expectativas dos encarregados de educação relativamente à Escola, ao professor e ao aluno colocam-se, essencialmente, ao nível do domínio cognitivo constituindo a Escola o local onde se aprende pelo menos a ler, escrever e contar, cabendo ao professor o papel de ensinar mas, também, motivar. Cativar os alunos, um aspecto que a seu ver, os encarregados de educação provavelmente valorizam, pode contribuir para que o processo de ensino e de aprendizagem se faça com mais sucesso.

Procurámos saber se já tinha formado alguma ideia sobre a opinião que os alunos com quem iria trabalhar tinham acerca da Escola.

André - *A Escola para eles é mais do que um bloco. É um local de convívio, é um local de aprendizagem e é um local onde se desenvolvem as relações humanas e, acima de tudo, é um local agradável para eles.*

Investigador - *Achas que as crianças gostam de ir à Escola?*

André - *Acho que sim. Apesar de eles saírem todos contentes para o intervalo, às vezes chegam as férias... Eu já reparei que alguns miúdos até dizem que, às vezes não gostavam de ter tantas férias. Se calhar muitos miúdos têm saudades da Escola.*

Investigador - *Porque será? De que é que terão saudades?*

André - *Muitas vezes será o convívio com os outros colegas. Mas sei que alguns miúdos têm saudades da Escola.*

De certa forma inesperada, o André acredita que os alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico encaram a Escola como um “local de convívio” e “onde se desenvolvem relações humanas” deixando transparecer algum desajustamento entre aquilo que ele considera ser as expectativas dos encarregados de educação e as expectativas dos alunos. Assim,

procurámos perceber qual era a sua opinião acerca das funções atribuídas à Escola bem como ao papel que, nesse contexto, o professor deve desempenhar.

André - A Escola deve ser cada vez mais um local onde os alunos se sintam bem, onde os alunos possam participar... além das actividades... deve haver actividades extra aulas onde os alunos possam participar, e devemos, cada vez mais, construir uma Escola onde os alunos gostem de estar, uma Escola humanizada. Não limitar a Escola à aprendizagem como anteriormente era feito: as quatro paredes, o professor, o quadro e o giz. Não será isso, se bem que, na maior parte dos casos, também já está ultrapassado...

Investigador - Qual é, então, o papel do professor?

André - O papel do professor é importantíssimo, nomeadamente o papel do professor do 1º Ciclo porque é aí que o aluno começa a sua aprendizagem e é no 1º Ciclo que se adquirem conceitos que vão ficar para o resto da vida...

Investigador - O papel do professor será o de transmitir esses conceitos?

André - Conceitos e valores, o aluno poderá adquirir valores que irão permanecer para toda a vida, daí que é muito importante.

Para o André, a Escola é um local onde os alunos devem adquirir conceitos e valores que considera importantes para o resto da vida. Tratando-se de um local onde se promove a aprendizagem, tal não se deve reduzir aos momentos formais de ensino mas, pelo contrário, devem procurar-se actividades onde os alunos possam participar e gostem de colaborar contribuindo-se, assim, para a construção de uma Escola “humanizada” e onde os alunos gostem de estar. Neste processo, o André considera que o professor tem um papel “importantíssimo” a desempenhar. Muito embora acredite que, pelo menos até ao 3º Ciclo do Ensino Básico, os pais dos alunos considerem que o papel fundamental da Escola também passa por lhes proporcionar o primeiro contacto com as ‘literacias’ também reconhece que, ao professor, é exigido que não se limite a transmitir informação mas que motive os alunos.

Bernardo. Sobre as suas representações de Escola e, nesse contexto, as funções que o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico deveria procurar desempenhar, o Bernardo, procurou explicar a sua opinião da seguinte forma:

Bernardo - É aquilo que, de certa forma, já disse há um bocado, é o nosso desenvolver mentalmente..., intelectualmente, é o nosso adquirir conhecimentos, é o nosso... É o sítio onde a gente aprende a estar em sociedade, para que um dia consiga enquadrar-se na sociedade em que está.

Investigador - Perante isso, que papel deve o professor desempenhar?

Bernardo - O papel do professor será ajudar o aluno a tornar-se o cidadão de amanhã.

Investigador - *Como é que o professor o pode ajudar? Qual é a melhor forma?*

Bernardo - *Apoiando-o. Ajudando-o a adquirir conhecimentos. Apoando-o, quando ele necessitar. Quando o aluno pedir ajuda ao professor, acho que deve estar ao lado do aluno para o poder ajudar.*

Investigador - *Traduz-se numa disponibilidade do professor para responder às necessidades dos alunos?*

Bernardo - *Exactamente.*

Investigador - *Só nessas circunstâncias?*

Bernardo - *Também é lógico que, no dia-a-dia, nas aulas, o professor tem que dar matéria, ensinar, explicar...*

De acordo com a nossa interpretação, a Escola é, para o Bernardo, um local onde se promovem os conhecimentos, as capacidades e competências necessárias para o exercício da cidadania. Nesse contexto, compete ao professor do 1º Ciclo do Ensino Básico a promoção intelectual dos alunos o que deve procurar fazer colocando-se ao seu lado e manifestando disponibilidade para o ajudar. Apesar de não o ter feito expressamente, o Bernardo acabou por tornar evidente que, no fundo, valoriza muito o desenvolvimento cognitivo quando referiu, por exemplo, que o papel do professor consiste em ajudar o aluno a adquirir conhecimentos ou, ainda, quando admite que o professor, (mesmo devendo preocupar-se com outras coisas) “*tem que dar matéria, ensinar, explicar*”.

Procurando perceber se o Bernardo tinha alguma ideia sobre quais eram as representações dos pais/encarregados de educação dos alunos com que, num futuro não muito distante, iria trabalhar, alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, acerca das funções da Escola e das funções de um professor, perguntámos-lhe:

Investigador - *O que é que tu imaginas que os pais dos alunos do 1º Ciclo pensam sobre o papel da Escola?*

Bernardo - *É tornar os alunos um pouco mais ... dar aos alunos um pouco mais de conhecimentos, de certa forma, dar-lhes um pouco de cultura, de valores, de instrução, e torná-los cidadãos de amanhã que saibam estar na sociedade. Penso que é isso.*

Investigador - *Perante essa tua ideia, o que é tu imaginas que os pais desses alunos esperam de um professor do 1º Ciclo?*

Bernardo - *Esperam que ele faça com que os filhos vão evoluindo e que os apoie para que eles consigam adquirir os conhecimentos necessários para o seu futuro. Essencialmente é isso. O professor está ali para apoiar os alunos, para os ajudar, para lhes transmitir conhecimentos e ajudá-los a eles próprios adquirirem conhecimentos por eles...*

Na opinião deste formando, futuro professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, os pais/encarregados de educação esperam que a Escola prepare os seus educando para “*estar*

na sociedade” e para lhes dar “*mais conhecimentos... um pouco de cultura, de valores e de instrução*”. Para se atingirem esses objectivos, os pais/encarregados de educação esperam, ainda, que o professor apoie e ajude os educandos a adquirirem, eles próprios, esses conhecimentos competindo-lhes, também, transmitir alguns deles.

Quanto aos educandos, na opinião do Bernardo, os pais/encarregados de educação esperam que “*aprendam aquilo que o professor lhes transmitir, devem tentar crescer mentalmente e adquirir os conhecimentos propostos pelo professor e até,... caso o professor lhes consiga... dar as aulas num outro sentido, fazer com que o aluno, por ele próprio parta para a descoberta e vá investigar, e vá descobrir...*”

Face a este misto de transmissão/descoberta, não ficámos com muitas dúvidas de que o Bernardo se referia, fundamentalmente, ao desenvolvimento cognitivo dos alunos enquanto veículo para o exercício da cidadania. E, quanto a isso, parece existir alguma coincidência entre as suas representações e as ideias que tem acerca das representações dos pais/encarregados de educação e, até, dos próprios alunos que frequentam o 1º Ciclo do Ensino Básico.

Cátia. Para a Cátia o papel do professor “*deve ser, no fundo, um facilitador de conhecimentos, da aprendizagem, deve também ser um educador...*”. Educador no sentido de que lhe compete:

Transmitir valores, transmitir a cultura, conhecimentos. É tudo uma cultura. Não se deve limitar a transmitir os conhecimentos mas também a educar, a facilitar actividades, a promover actividades nas quais os alunos possam aprender por si próprios, não sei... acho que é essa a ideia que eu tenho.

O aluno deve ser activo, deve ter... deve consciencializar-se de que a Escola não é uma prisão, é um lugar aberto, no qual ele pode ter as suas opiniões, manifestá-las, pode aprender por si próprio, colocar dúvidas e não ter medo de as demonstrar ao professor e aos colegas.

Trata-se de uma representação segundo a qual se encara a Escola como um local onde se promove o conhecimento mas, fundamentalmente, se promovem valores e se transmite a cultura. Com esse objectivo é necessário, de acordo com a sua opinião, tornar a Escola num local apazível, democrático e onde os alunos se possam envolver de forma activa nas actividades que aí se desenvolvem. Quanto às suas representações acerca do que pensam os pais/encarregados de educação sobre este assunto, a Cátia, depois de reflectir um pouco, referiu que, provavelmente, “*... pensam que a Escola é útil e importante para*

aprenderem a ler... a escrever e para posteriormente seguirem uma carreira. Acho que é essencialmente isso que eles [pais] pensam” tendo, ainda, acrescentado que se trata de “um local de aprendizagem, sim. Pelo menos alguns... outros, não lhe dão tanta importância... Dão só importância ao facto de aprenderem a ler e a escrever...”.

Tratando-se de um local onde, fundamentalmente, se aprende a ler e a escrever tendo em vista a construção de alicerces para o prosseguimento de uma carreira, procurámos saber qual a sua opinião acerca do papel que aqueles pais/encarregados de educação gostariam de ver interpretado pelo professor. A este propósito, a Cátia referiu que, de acordo com a ideia que tem, os pais/encarregados de educação entendem que “o professor deve, essencialmente, ensinar a ler e a escrever, a fazer contas e pouco mais...” e que, os educandos deverão “comportar-se muito bem, senão o professor pode castigar...”.

Relativamente ao que a Cátia julga saber sobre as expectativas dos alunos acerca da Escola, referiu que aqueles a entendem como “o local para aprender a ler, a escrever e a fazer contas”.

Para percebermos se havia alguma articulação entre aquilo que ela tinha referido como sendo as possíveis expectativas dos pais/encarregados de educação e dos alunos acerca da Escola e as suas próprias representações, procurámos que nos explicasse, justificando, o que, no seu entender, deveria ser a Escola

Investigador - *E o que é que tu achas que deve ser uma Escola?*

Cátia - *Uma Escola? Deve ser uma escola dinâmica, aberta, flexível...*

Investigador - *Dinâmica porque?*

Cátia - *No sentido de realizar projectos novos... diferentes, promover actividades mais dinâmicas...*

Investigador - *Aberta em que sentido?*

Cátia - *Aberta no sentido de mudar ideias pré-concebidas...*

Investigador - *Ideias pré-concebidas acerca de quê?*

Cátia - *Ideias acerca dos alunos, acerca do programa, dos manuais, de tudo um pouco.*

Investigador - *Como é que tu achas que se consegue mudar as ideias pré-concebidas?*

Cátia - *Não sei...*

Investigador - *Nunca pensaste?*

Cátia - *No fundo tem a ver com o confronto com uma nova realidade.*

Investigador - *Quem cria e como se cria essa nova realidade?*

Cátia - *Não sei... Talvez pelos alunos.*

A Cátia revelou, por essa altura, a ideia de que é necessário investir no sentido de promover algumas alterações principalmente ao nível do que ela refere como “*ideias pré-concebidas*” alegando que essas alterações podem decorrer de “*um confronto com uma nova realidade*” e em que os alunos podem desempenhar um papel relevante.

Em suma, as representações da Cátia, sobre o papel da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico em pouco coincidem com as ideias que tem acerca das representações dos pais/encarregados de educação e dos próprios alunos. Se por um lado, a Cátia encara a Escola como um local arejado, aberto à inovação e aos projectos, alguns deles protagonizados pelos alunos, por outro lado, parece lidar com uma espécie de ‘fantasma’ que, levado em linha de conta, pode vir a condicionar a sua prática.

Daniela. Também perguntámos à Daniela se fazia ideia do que pensavam os pais/encarregados de educação acerca das funções da Escola e, nesse contexto, o que poderiam esperar de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. A estas questões respondeu:

Penso que a maior parte dos pais querem que os alunos aprendam a ler a escrever e a contar. Apesar de todas as mudanças que tem havido na sociedade penso que a maior parte das pessoas ainda espera isso da Escola. Preferem que os miúdos estejam fechados dentro de uma sala a aprender essas coisas que, para a maior parte das pessoas são úteis, em vez de andarem a aprender outras coisas que, eventualmente, poderiam ser, igualmente, úteis e poderiam levar os miúdos mais longe...

Relativamente às funções que, nesse contexto, seria de esperar de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, referiu que “*talvez os encarregados de educação esperem que o professor ensine os filhos... que ensine de uma forma rápida e eficaz, a ler a escrever e a contar...*” e que esperam dos seus educandos:

Que obedeçam ao professor e que acertem em tudo aquilo que lhes é pedido... que façam tudo bem feito... Penso que os pais exigem muito das crianças. Ainda não se adaptaram aos tempos em que estamos... Eu noto isso, continuam a dizer aos filhos quando os levam à escola e se despedem: «Porta-te bem...». Eu acho piada a isso. Eu penso que ‘portar bem’ é estar sentado, fazer o que o professor quer, e fazer tudo bem, para que, quando à noite forem para casa, levem um caderno... imaculado.

Quanto aos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, a ideia que tem é que estes encaram a Escola como “*um sítio onde eles vão aprender coisas novas... a maior parte*

deles. Portanto vão aprender coisas... Eles são crianças e andam lá um bocado para ver onde é que aquilo vai dar... aproveitam todos os momentos para brincar... saltar. Mas penso que andam lá para aprender...”

As suas representações sobre as funções da Escola diferem, substancialmente, daquelas que, em seu entender, são partilhadas pelos pais/encarregados de educação.

Eu penso que a Escola devia ser um sítio agradável onde as crianças estivessem bem dispostas e que as ajudasse a potenciar tudo o que elas têm de bom. Eu penso que a Escola devia apostar em formar cidadãos, incutir-lhes valores, por exemplo. Eu penso que isso é muito importante hoje em dia e devia deixar de tratar os alunos como se eles fossem «carneirinhos» e deviam tentar... dar-lhes mais liberdade para eles aprofundarem aquilo de que realmente gostam e aquilo em que são bons...

Nesse contexto, o papel do professor deveria ser, na sua opinião, o de ‘orientador’ embora reconheça “...*que é extremamente difícil com as turmas que há, com muitos alunos, um professor ter hipótese de levar a cabo uma tarefa dessas...*”, levando a que os professores tenham que ser mais expositivos, ou seja:

A dar as aulas de uma maneira mais expositiva. Uma coisa é uma pessoa criticar... a Escola já não pode ser tão transmissiva... mas depois, na prática, eu reconheço que é uma coisa extremamente difícil com 23 miúdos à frente, de seis anos... São completamente eléctricos, não param um minuto, levá-los a fazer alguma coisa, quando eles estão constantemente a chamar o professor...

Para a Daniela, a Escola deveria ser, portanto, um local onde se deveria potenciar as capacidades das crianças e promover a sua autonomia.

Para estes formandos, a Escola é encarada como o local onde se promovem as aprendizagens, capacidades e competências básicas necessárias (André, Bernardo, Cátia) para o exercício de uma cidadania consciente e responsável (Bernardo, Daniela). Em paralelo, reconhece-se, também, que é na Escola que se promovem valores (André, Cátia, Daniela), se transmite a cultura (Cátia) e se potencia e desenvolve tudo o que as crianças têm de bom (Daniela). Nestes casos, vemos valorizados os contributos que a Escola possa oferecer tendo em vista: a) a criação de condições para o desenvolvimento global e harmonioso da personalidade, mediante a descoberta progressiva de interesses, aptidões e capacidades que proporcionem uma formação pessoal, na sua dupla dimensão individual e social e b) o desenvolvimento de valores, atitudes e práticas que contribuam para a formação de cidadãos conscientes e participativos numa sociedade democrática. Menos valorizados são os contributos que a Escola possa representar para a promoção de

aquisições e domínio de saberes, instrumentos, capacidades, atitudes e valores indispensáveis a uma escolha esclarecida das vias escolares ou profissionais subsequentes.

Neste contexto, na opinião do André, compete ao professor proporcionar aos alunos os primeiros contactos com a ‘literacias’ e motivar os alunos. De acordo com a opinião do Bernardo, o professor deve apoiar os alunos ensinando e ajudando-os a construir conhecimentos. Para a Cátia, o principal papel do professor consiste na promoção de actividades em que os alunos possam aprender por si próprios de forma dinâmica, aberta e flexível. E, de igual forma, a Daniela entende que o professor deve contribuir para a criação de ambientes de aprendizagem caracterizados por ideais de liberdade e de valorização pessoal.

Do exposto conclui-se que as representações sobre a Escola e o Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico apresentadas pelos pais/encarregados de educação, professores e alguns formandos, futuros professores, são bastante diversificadas. No entanto, entre os pais/encarregados de educação e os professores existem alguns aspectos em que as representações coincidem. Por exemplo, ainda que em escalas diferentes, a promoção da curiosidade e do gosto pela aprendizagem, a promoção do sentido de responsabilidade e de hábitos de trabalho, são objectivos que ambos os grupos valorizaram. Por outro lado, existem algumas divergências. Enquanto que, para os pais/encarregados de educação, o fornecimento de bases sólidas para que os alunos possam prosseguir estudos representa um dos objectivos principais a perseguir pela Escola, para os professores, um objectivo que resultou valorizado consiste na promoção e desenvolvimento das capacidades de que os alunos são portadores. Este objectivo não foi valorizado pelos pais/encarregados de educação mas foi valorizado pela Daniela e, de certo modo, também, pelo André.

Em termos de conjunto, tanto os pais/encarregados de educação como os professores valorizaram mais os contributos que a Escola possa dar ao nível da orientação escolar e valorizaram menos os contributos para a formação cívica.

Para os pais/encarregados de educação, o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico deverá orientar a sua actividade no sentido de desenvolver nos alunos o gosto pela aprendizagem ao mesmo tempo que deve fornecer bases sólidas e incutir hábitos de trabalho para que os alunos possam prosseguir os estudos. No fundo, fazer uma formação académica sólida com vista, fundamentalmente, ao êxito escolar. O êxito profissional não é, ainda, uma preocupação evidente.

O André, sem desvalorizar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, valoriza, sobretudo, a dimensão pessoal do desenvolvimento. A seu ver, o professor deve ‘transmitir’ conceitos e valores. Para o Bernardo, a Escola é um local onde, fundamentalmente, se deve promover o desenvolvimento intelectual dos alunos tendo em vista a sua integração social. Para a Cátia a Escola deveria contribuir com o seu dinamismo, abertura e flexibilidade para uma espécie de ruptura com o passado e as ideias pré-concebidas e promover o confronto dos alunos com novas realidades. De modo semelhante, para a Cátia, um dos objectivos que a Escola deve perseguir consiste na promoção de valores e na transmissão da cultura tendo em vista o exercício da cidadania, o que se consegue, a seu ver, proporcionando oportunidades para que as crianças desenvolvam as capacidades que possuem e aprofundem aquilo de que realmente gostam.

Mesmo que se tenham em conta as diferenças apresentadas, em termos de representações, de cada um destes grupos, sobre as finalidades da Escola e as funções que o professor deve procurar desempenhar, todos manifestam, claramente, um sentimento de apreço face à utilidade da instituição escolar e, nesse contexto, ao papel que nos parece inalienável do professor. Os pais/encarregados de educação, face à frequência e ao tipo de ligação que mantêm com a Escola, deixam transparecer que confiam no trabalho que o professor desenvolve, uma vez que, raramente, tomam a iniciativa de o abordar para tratar de assuntos que digam respeito aos educandos, complementando, todavia, o seu trabalho, que não questionam e dando apoio às actividades que o professor propõe como trabalho de casa.

Quanto ao André, verificámos que este formando considerava que o papel do professor era “*importantíssimo*” (nomeadamente o papel do professor do 1º Ciclo) porque, como disse, “*é neste nível de ensino que se adquirem conceitos que vão ficar para o resto da vida*”. A importância que o Bernardo reconheceu à Escola subentende-se quando ele afirmou que “*é o sítio onde a gente aprende a estar em sociedade*”. Verificámos mais tarde que este ‘estar em sociedade’ significava ter conhecimentos para viver em sociedade. De destacar ainda o facto de ter utilizado o artigo definido em vez de considerar que tais competências (ou capacidades) se poderiam adquirir noutros locais. No que diz respeito ao professor, este formando considerou que deveria responder às necessidades dos alunos mas, também, “*dar matéria, ensinar e explicar*”. A Cátia, destacou-se, a nosso ver, deste conjunto de representações. Para esta formanda, a função da Escola é importante mas

apresenta um argumento que, a nosso ver, é original, no contexto dos argumentos apresentados pelos outros intervenientes. Para a Cátia, a Escola representa um local onde, para além de se promoverem as potencialidades individuais se podem mudar ideias pré-concebidas acerca de muitos assuntos admitindo, ainda, que tal possa ser conseguido por via dos alunos. A Daniela também entendeu que o papel do professor era importante na medida em que lhe competia ‘orientar’ o trabalho dos alunos. No entanto, salientou as dificuldades que o desempenho de tais tarefas podem representar e referiu, explicitamente, o elevado número de alunos com que, normalmente, o professor tem que trabalhar e, ainda, o facto de estes serem “*completamente eléctricos*”.

Em suma, poderemos afirmar, com alguma segurança, que as funções que se espera que a Escola e o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico desempenhem, ainda que com algumas oscilações, se enquadram nos objectivos gerais traçados para este nível de ensino. No entanto, no caso dos pais/encarregados de educação e, também, dos professores, sobressaem as preocupações legítimas resultantes de uma conjuntura social caracterizada pela globalização, competitividade e muitas dificuldades em termos de progressão de estudos. Mais evidente entre os formandos, estão presentes, também, outras preocupações que decorrem de uma conjuntura social complexa a que não são alheias a crise de valores, o desemprego, a marginalização, a droga e a prostituição e, ainda, o desconforto perante um presente instável e um futuro imprevisível.

Quanto às áreas que constituem os programas do 1º Ciclo do Ensino Básico, tanto pais/encarregados de educação como professores entendem, ainda que por razões diferentes, que as áreas de Língua Portuguesa e Matemática são as mais importantes. Para os primeiros estas são áreas basilares para o desempenho de qualquer profissão futura e para as aprendizagens que se fazem noutras áreas. Para os professores, a importância atribuída a estas áreas decorre do facto de estas disciplinas contribuírem para a formação integral dos alunos, constituírem disciplinas integradoras das restantes e, ainda, porque, em termos de administração central, são áreas sobre as quais recaem as provas aferidas.

De uma forma geral, para estes intervenientes, são bastante claras algumas influências exercidas pela sociedade nos contornos das representações apresentadas. Apesar de existirem alguns sectores que apresentam preocupações com o desenvolvimento de competências e capacidades do domínio cognitivo o que, a nosso ver, se justifica, face a uma sociedade caracterizada por muitos flagelos e fatalidades ainda associadas a baixos

níveis de escolarização e literacia há, também, indícios de que esta situação tende a mudar no sentido de se valorizarem outros aspectos da formação como sejam a formação pessoal e social levando, desta forma, em linha de conta as recomendações actuais, algumas das quais, corporizadas nos objectivos definidos pelo DEB (1988).

No que diz respeito ao conhecimento, à forma como é encarada a sua construção e ao papel que, nesse processo, o professor deve desempenhar, há, também algumas evoluções.

Se, nalguns casos, ainda identificámos representações que tendem a considerar o professor como aquele que *transmite conhecimentos* associando-lhe a metáfora do *mestre* (metáfora apresentada por Mialaret, 1981) noutros casos, é bem evidente que esta representação está a dar lugar a uma outra representação e que consiste em considerar a Escola um local onde circula informação preconizando-se um papel menos preponderante para o professor e um papel mais activo para o aluno no processo de construção, transformação e reconstrução do conhecimento, como aliás é recomendado pelo Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal (1997).

É evidente que, para alguns destes intervenientes, se verifica já uma representação de um professor que se enquadra naquela representação apresentada por Vale (2000) segundo a qual se defende que o mais importante é que a Escola proporcione aos alunos ferramentas que os integrem na sociedade em mudança. Evidente é, ainda, pelo menos ao nível das representações dos professores (mas não só) que se encontra consolidada a ideia de um sistema escolar baseado numa centralização, por parte do Estado, mesmo ao nível dos conteúdos a abordar em contexto de sala de aula. Recordamos a este propósito um dos argumentos apresentados para justificar a importância atribuída às áreas de Língua Portuguesa e Matemática. Por outro lado, parece consolidada a ideia, pelo menos ao nível dos pais/encarregados de educação de que compete ao professor a intervenção pedagógica de que nos falava, por exemplo, Nóvoa (1995) e Marques (1999) muito embora estejamos convencidos de que também houve alguma evolução no sentido de que os professores não apenas toleram como desejam a participação de outros intervenientes no processo educativo, nomeadamente, a dos pais.

4. Representações acerca da matemática e do seu ensino e aprendizagem no 1º CEB

Reconhece-se que a Matemática é uma disciplina de direito próprio (Anderson, 1999) que se ensina há mais tempo (Guimarães, 2003) em, praticamente, “todos os lugares do mundo, independentemente de raças, credos ou sistemas políticos, desde os primeiros anos de escolaridade” (Machado, 2001: 9) porque se considera que pode contribuir para a construção de sociedades democráticas onde os cidadãos exerçam os seus direitos e deveres de forma crítica e responsável (Goni, 2000). No entanto verifica-se, também, que a Escola tem tido muitas dificuldades em promover o sucesso dos alunos numa área que a própria sociedade considera importante. São inúmeros os exemplos de iniciativas que, um pouco por todo o mundo, nos dão conta, por um lado, das preocupações sentidas com o aparente estado de crise permanente (APM, 1998) em termos de insucesso e, por outro lado, se procuram identificar origens e apontar soluções (e.g. Baroody, 1993; Cabrita, 1998; Canavarro, 1993; Clements & Battista, 1990; Cobb, 1987; Delgado, 1993; Elbaz, 1983; Fennema, 1972, 1982; Fennema & Frank, 1992; Guimarães, 1988; Menezes, 1995; Rainho, 1997; Ribeiro, 1995; Serrazina, 1991, 1993; Vale, 2000). Entre estas iniciativas, e para além dos muitos trabalhos de investigação, encontram-se, por exemplo, os diversos encontros, seminários e colóquios que, periodicamente, se realizam por todo o mundo sob a égide de organizações profissionais responsáveis. Para além disso, assistimos, nos últimos anos, a uma crescente preocupação por parte da sociedade em geral e da qual vamos tomando conhecimento por intermédio dos mais variados canais de informação.

Independentemente de considerarmos que as baixas notas obtidas pelos alunos constituem a questão central destes programas que os *mass media* apresentam, o facto de se tornarem frequentes, serem transmitidos em horários nobres e envolverem nos debates outras personalidades para além de matemáticos e/ou professores de Matemática, torna evidente que, a preocupação com o insucesso em matemática é, cada vez mais, uma preocupação social em torno da qual se vão agregando, não apenas aqueles que têm responsabilidades directas como sejam os professores de Matemática, os alunos e responsáveis técnicos e políticos mas, também, os pais/encarregados de educação e outros cidadãos. Afinal o que é e para que serve a matemática aos olhos do cidadão comum⁴² que,

⁴² No dicionário de Língua Portuguesa da Porto Editora define-se ‘matemático’ como ‘aquele que é versado em matemática’. Por facilidade consideraremos que o cidadão comum é ‘aquele que não é versado em matemática’. Bowers (1991) aplica a designação de ‘matemáticos’ àqueles que estudam matemática

cremos nós, nunca pensou muito a sério no assunto? Ponte et al. (1998), considerando que a sociedade atribui grande importância à educação matemática das crianças e dos jovens mas que, fora dos aparelhos educativos, a maioria das pessoas tem uma ideia redutora e simplista do que seja a uma formação matemática básica, afirmam que “é praticamente desconhecida do grande público a verdadeira importância da Matemática no mundo moderno e o seu enorme desenvolvimento actual” (41).

4.1. Representações sobre a natureza e epistemologia de matemática

4.1.1. Cidadão comum. Com o propósito de verificar se existe um senso comum dominante sobre este assunto ou, se pelo contrário, se identificam formas diferentes de os encarar, Santos (1998) recolheu testemunhos de pessoas com género, idades, zonas de residência e profissão diferentes.

Apesar de nem todos os entrevistados procurarem uma definição, a matemática é, de uma forma geral, encarada como uma área do conhecimento bastante prestigiada e útil. Expressões como “o mundo gira à volta da matemática” (71) ou “tudo na vida é matemática” (73) ilustram a elevada consideração que têm para com esta área do conhecimento, levando alguns dos entrevistados a entender que, o seu estudo, dentro e fora da Escola, é indispensável. Para alguns trata-se de uma linguagem, “a linguagem dos números” (73) ou “a linguagem das ciências” (75) enquanto que, para outros, se trata de “uma ciência oculta que talvez se ocupe da medida das coisas, visíveis e invisíveis”, de “um enigma de difícil solução” ou de “uma dor de cabeça muito grande” (73).

Baroody (1993), por exemplo, afirma que “muita gente pensa na Matemática como um corpo de informação. Muitos confundem-na com a aritmética: uma colecção de números, factos, regras aritméticas e procedimentos de cálculo” (1-2) e Boavida (1993) refere que o senso comum define, frequentemente, a matemática segundo duas perspectivas: “para uns é uma linguagem abstracta, para outros, um jogo de demonstrações onde a dedução é a imagem de marca” (27). A sua utilidade é, no entanto, confirmada por todos aqueles que Santos (1998) entrevistou que, a seu modo, exemplificam, com exemplos concretos retirados do seu dia-a-dia, a forma como dela dependem. Todavia, Almeida (1991) considera que “é frequente encontrarmos pessoas que manifestam uma

avançada por oposição àqueles que estudam ‘matemática elementar’ da vida doméstica e comercial e de outras ocupações triviais.

clara atitude negativa em relação à matemática associada a uma conflagrada incapacidade para a mais elementar actividade matemática no seu dia-a-dia, ou até mesmo no campo das suas actividades profissionais” (39) confirmando a ideia apresentada no relatório Cockcroft (1982) onde, de forma implícita, se conclui que o simples facto de os adultos considerarem a necessidade de enfrentar uma simples actividade matemática, lhes pode provocar um sentimento de ansiedade.

Este misto de admiração, rejeição, ansiedade e dependência pode sugerir que o cidadão comum não elaborou uma ideia consistente sobre o que é, de facto, a matemática. A ideia de que o cidadão comum se encontra dependente da matemática é uma ideia que, dificilmente, seria aceite, já que, o termo ‘dependência’ é, normalmente, assumido num sentido muito pejorativo. No entanto, aceitaria – até porque se tornou já lugar comum dizer que a sociedade está cada vez mais matematizada – a ideia que muitos aspectos da sua vida pessoal e profissional são regidos pela matemática, não escasseando os exemplos que, do seu dia-a-dia, poderia apresentar.

A rejeição e a ansiedade a que se refere Almeida (1991) bem como o relatório Cockcroft poderão ter que ver com uma relação frágil, porventura traumatizante, que estas pessoas tiveram com a matemática associando-a, na maioria dos casos, a um “edifício de técnicas e teoremas” (Velo, 1998: 17) aprendidos na Escola. Contudo, algumas destas pessoas utilizam inconscientemente mas com eficácia a matemática de que necessitam no seu dia-a-dia e seriam capazes de utilizar outra matemática se, para exercer determinada actividade, tal fosse necessário, como aliás o demonstram algumas investigações (eg. Abreu, 1995; Lave, 1988; Nunes, 1992 ; Nunes et al., 1993).

Terezinha Nunes (1992), por exemplo, afirma que:

Os conhecimentos matemáticos que usamos no quotidiano são, frequentemente, aprendidos na escola da vida. São instrumentos para alguma outra actividade, e não o objecto de nosso interesse. Por isso nem pensamos nesse conhecimento como «matemático». Por exemplo, um feirante que vende frutas e verduras não pensa em seus cálculos como uma actividade matemática, mas como parte da sua actividade de venda. Um agricultor não pensa em seus cálculos bancários como «operações com inteiros e números negativos» mas como parte de manter seu saldo em dia. Um mestre de obras não pensa em seu trabalho com as plantas baixas de um edifício como «uso de proporções» mas como verificação de que as paredes estão no lugar certo e têm as dimensões correctas. (29)

O que poderá estar na base de tal rejeição e ansiedade é o facto de entenderem que não dominam as tais “técnicas e teoremas” ou seja, a faceta mais formal da matemática.

Eduardo Veloso (1998), referindo-se a um programa de televisão onde, frente a um jornalista estava uma professora de Matemática, levando aquele, com “um ar meio assustado – meio divertido a afirmar: Olhe que eu de matemática não sei mais do que o teorema de Pitágoras” (17) e admitindo que, tal como o jornalista em causa, existem muitas outras “pessoas inteligentes e que sabemos terem consciência do seu nível cultural, confessarem com tal displicência esta sua ignorância” (ib: id), concluiu que, o que eles “confessam ignorar, é um conjunto de técnicas que identificam com a ciência matemática” (ib: id).

Parece, pois, poder afirmar-se que, para o cidadão comum, existe mais do que uma matemática. Existe, por um lado, a matemática que utiliza no dia-a-dia, na maior parte das vezes de uma forma inconsciente, uma matemática útil e de utilização prática e imediata e, por outro lado, existe uma matemática mais formal, a matemática escolar, porventura, uma simplificação da matemática dos matemáticos. Em relação à primeira, parece não haver qualquer tipo de rejeição que se explica com base nalguma mecanização de processos e procedimentos de tal forma interiorizados que quase já lhe retiraram o seu verdadeiro estatuto. Relativamente à segunda, ou seja, a matemática escolar, considerada com um ‘edifício de técnicas e teoremas’, o cidadão comum parece encará-la como uma área do conhecimento a que não tem acesso facilitado, que é destinada apenas a alguns iluminados, com pouca ligação à prática e onde, normalmente, se verifica alguma condescendência social, face a um eventual insucesso escolar.

Considerando-se, todavia, a sua importância como factor de promoção social e, também, para efeitos de prosseguimento de estudos, a obtenção de boas notas (que nem sempre é sinónimo de sucesso) justifica os esforços económicos que muitos pais fazem em nome de um futuro profissional mais estável. É que, como afirmam Ponte et al. (1998):

Muitas pessoas têm uma relação com a Matemática [...] mais marcada pela concepção geral do ensino como corrida com barreiras em que o conhecimento passa a segundo plano e a superação de cada barreira é o objectivo principal. A Matemática é uma barreira importante e superá-la passa por obter uma “classificação” positiva. Por isso, há um deslizamento da cultura e da ciência para o enfrentamento técnico do exame. (42)

Esta ideia é, de resto, referida por outros investigadores como, por exemplo, Alves et al., (2003) e a professora Margarida estudada por Canavarro (2003).

Numa iniciativa muito curiosa levada a cabo por Veloso et al. (2000) numa escola secundária portuguesa onde, numa mesa redonda, se reuniram professores de várias disciplinas “bem dispostos, com vontade de colaborar e prontos a falar de matemática” (45) pode concluir-se que, as suas experiências enquanto alunos, não são as mais gratificantes. Por exemplo, uma professora de Português (MF) apesar de considerar a matemática “uma coisa fascinante, uma construção, um arquitectar de mundos fascinantes” refere que, para ela, enquanto aluna, foi uma “coisa opaca, difícil, que não se percebe, além de que mete muito medo, faz sofrer muito...” (45). Para esta professora é necessário “persistência a estudar e a tentar resolver coisas... [porque] quando chegam os testes, lá encaham numa coisa qualquer para a qual falta o treino e aquilo corre mal”. Do Liceu, recorda as “muitas folhas com muitos exercícios todos iguais” (45) que tinham que resolver. Esta professora recorda o esforço que o professor [de Matemática] fazia “para mostrar que aquilo tinha sentido, mas não...” (45). Uma professora de Filosofia (IS) recorda também o seu professor e o “esforço enorme (...) a tentar dar a volta de maneira a levar a água... a bom porto” (45). Uma professora de História (AR) verifica que, actualmente, a situação parece um pouco melhor no entanto, enquanto aluna, não entendia a Matemática porque era ensinada como uma disciplina muito exacta. Segundo esta professora “era essa exactidão abstracta, muito abstracta, que [eu] não entendia” e afirma que nas aulas de Matemática, não desenvolviam qualquer actividade. Destacando-se da maioria, um professor de Físico-Química (AS) disse que adorava Matemática porque sempre esteve muito chegado a ela. No entanto, também considera que a forma como esta disciplina é apresentada aos alunos na Escola não ajuda a reconhecer a sua importância.

Numa outra iniciativa, também ela muito interessante, o núcleo de Bragança da APM, em parceria com a Escola Superior de Educação de Bragança, no contexto das realizações do Ano Mundial da Matemática declarado pela *International Mathematical Union*, apoiado pela UNESCO, publicaram, em 2003, um conjunto de documentos (texto e imagem) que foram depoimentos produzidos por pessoas muito diversas tais como, alunos de diferentes níveis de ensino, educadores e professores de variadas áreas disciplinares e de diversas escolas, subordinados ao tema: ‘Para mim a matemática é...’. Trata-se de um conjunto de documentos onde se pretendeu “captar múltiplas sensibilidades e visões sobre a Matemática” (2), o que foi feito recorrendo-se a formas muito variadas de expressão

(prosa, poesia, fotografia e ilustração). Este livro – Para mim a matemática é... – reflecte a vivência dessas pessoas e as relações que mantêm (ou mantiveram) com a matemática que, na maioria dos casos, se confunde com a frequência da disciplina, quer enquanto alunos do 1ºCiclo do Ensino Básico, quer em fases mais adiantadas da sua escolaridade. Tanto o conteúdo desses depoimentos como a forma como alguns o fizeram, justificam a sua apresentação. Na nota de abertura deste livro os organizadores escrevem:

Assim, a Matemática pode ser *o nada, o tudo*. Pode ser considerada tanto a *ciência mais exacta onde não há mas nem meio mas* como também *um mundo imaginário e misterioso*, constituindo-se um *desafio*, um *puzzle perfeito*, para *aprender a fazer coisas bonitas, ajuda-nos a crescer e mesmo a criar, imaginar, construir* o mundo ou a *contar até nos cansarmos*. Para uns a Matemática é *tudo menos amor*, ou é um *terror*, até *uma má-temática*, ou mesmo uma *grande confusão que põe a cabeça em água...* uma *dor de cabeça* [...]. (3)

Entre os professores cuja experiência não foi a melhor encontra-se um professor de Português (Francisco Correia), uma professora de Inglês (Isabel Chumbo), uma professora de Português e Francês (Adelina Martins) e um professor de Tecnologia Educativa (João Sérgio Sousa).

O professor Francisco Correia, um professor de Português com 51 anos, desafiado a recordar a sua experiência com a Matemática descreve-a da seguinte forma:

E eu, nado e criado para o diáfano desabrochar do reino da palavra, educado a deambular pela edénica mundivência estético-semântica do lexema, sensibilizado para a fértil beleza que escorre, dócil, do discurso poético, ter de pensar-sentir a rotundidade logicamente fria e sibilantemente labiríntica dos gélidos números... É obra! [...] Desço aos Infernos. [...] Desço, pálido, dentro de mim. Ao tempo fora do tempo. Espaço fora do espaço. Tempo-espaço privilegiado da minha infância. Feito de poesia, música, números e silêncio. Tempo-espaço onde latejam ainda equações por resolver. Duas, três, quatro... muitas incógnitas. Sistema incompleto, paulatinamente preenchido com o gáudio da solução? [...] No saco da escola a evidência de um livro: «Exercícios de Matemática». Abro-o com tédio. Leio-o com náuseas. Saltam-me ao rosto números encarniçados, devoradores. Ao lado sobre as mesas monotonamente carunchosas, raivosas rectangulares, o «quase-silêncio ciciante e monótono» do fúnebre ronronar da tabuada. (29-30)

Isabel Chumbo (2003), uma professora de Inglês com 29 anos, tentada a começar o seu texto com a frase: “A Matemática é...” (35), um início que a fez recordar aqueles autocolantes que começam com: “Amor é...” (ib: id), desistiu da ideia porque, como ela refere, “a Matemática, para mim, é tudo menos amor” e recorda esta disciplina porque

longínqua. A professora Adelina Maria, uma professora de Português e Francês com 49 anos diz que, para ela, começou por ser uma disciplina interessante “um jogo de algarismos, agradável e útil!” (93) Quando ingressou no actual 7º Ano, a mudança de conteúdos “tornou-se responsável por calafrios e noites mal dormidas” (ib: id) e considera agora, que “a Matemática é efectivamente um «bichinho» muito complicado ou então o seu destinatário é um grupo muito restrito com excepcionais capacidades de abstracção e raciocínio” (ib: id). Um outro exemplo curioso é o que nos é referido por um professor de Tecnologia Educativa, o professor João Sérgio Sousa:

De início, na velha escola primária, em tempos longínquos das tabuadas e conversões de cor, a Matemática – aritmética, penso eu que se chamava então – foi sobretudo um quebra-cabeças. Litros, metros cúbicos e quilómetros – e respectivos parentescos – eram, numa cabeça de oito ou nove anos, entidades abstractas e abstrusas que era preciso dominar à força no propósito de levar a cabo o almejado exame de quarta classe e o temido exame de admissão ao liceu.

No liceu a Matemática emancipou-se. Perdeu o epíteto aritmético e ganhou foros de disciplina própria. Embora mais velho continuava sem perceber o alcance da coisa, excluindo o mercenário propósito da positiva ao fim do período. (127)

É claro que também há professores que têm da matemática e da disciplina de Matemática uma representação muito positiva. Helena Genésio, por exemplo, uma professora de Português com 39 anos, recorda o episódio que a fez começar a gostar da Matemática. Como ela diz, “a Matemática era a minha dor de estômago” até que:

Um dia, senti a mão da Matemática sobre o meu ombro. Estremeci. Olhei e vi a bata branca e depois o sorriso e a voz meiga da professora que disse – Aqui a Helena, que não gosta de Matemática, vai ao quadro resolver o sistema. Ao levantar-me, a voz murmurou baixinho – Está certo o teu exercício. Resolveste-o bem e muito rápido para quem não gosta de Matemática. Cresci naquele momento e percebi que começava a gostar de Matemática. (8)

De uma forma geral, os professores que têm uma boa relação com a matemática tendem a apresentar situações do dia-a-dia em que ela é utilizada ou, então, a justificar a sua necessidade como ferramenta de compreensão e suporte de outras ciências.

4.1.2. Professores de matemática. Entre os professores de Matemática parecem existir representações muito diversificadas. Thompson (1992), por exemplo, elaborou uma síntese da investigação levada a cabo por Skemp, Copes, Lerman e Ernest sobre representações de

professores de Matemática acerca desta área do conhecimento. Segundo esta investigadora, Skemp refere que as diferenças encontradas nas ênfases e abordagens de ensino da Matemática podem estar relacionadas com duas representações distintas sobre o que constitui esta ciência, representações que estão associadas a duas interpretações do que significa compreender matemática. Por um lado, pode distinguir-se uma compreensão instrumental (conhecimento de regras) e que, na opinião de Boavida (1993), consiste no conhecimento de um conjunto de ‘planos fixos’ para realizar as tarefas matemáticas, planos esses onde se prescreve, passo a passo, os procedimentos a seguir, bem como a sua sequência. E, por outro lado, distingue-se uma compreensão relacional que é caracterizada pelo facto de possibilitar, a quem a possui, a capacidade de construir diversos planos para abordar e realizar uma multiplicidade de acontecimentos e tarefas. Perry-Copes agrupa em quatro categorias os diversos tipos de representações relativamente à matemática: absolutismo, multiplismo, relativismo e dinamismo. Lerman, por seu lado, identifica duas perspectivas alternativas sobre a natureza da matemática: absolutismo e falibilismo. E, finalmente, Ernest apresenta três perspectivas diferentes de conceber os assuntos matemáticos. A primeira é apresentada como uma perspectiva dinâmica e orientada para a resolução de problemas, a segunda perspectiva consiste em conceber a matemática como um corpo de conhecimentos unificado mas estático, uma visão platonista e, finalmente, uma visão que consiste em considerar a matemática como uma ‘caixa de ferramentas’, uma visão, pois, instrumental da matemática.

A tabela 15 (adaptada de Ponte, 1992a) sintetiza as representações apresentadas pelos professores de Matemática nas investigações levadas a cabo por Skemp, Copes, Lerman e Ernest.

Dos estudos sintetizados por Thompson em 1992, Ponte (1992a) conclui que:

A ideia geral que se retira destes estudos é que os professores tendem para uma visão absolutista e instrumental da Matemática, considerando-a como uma acumulação de factos, regras, procedimentos e teoremas. No entanto, alguns professores, destacando-se do conjunto, assumem uma concepção dinâmica, encarando a Matemática como um domínio em evolução, conduzido por problemas, e sujeito ele próprio a revisões mais ou menos significativas. (211)

Professores de Matemática			
Ernest	Lerman	Perry Copes	Skemp a)
Resolução de problemas (Dinamismo)	Falibilismo	Dinamismo	Compreensão relacional
-----		Relativismo	
Instrumentalismo (Caixa de ferramentas)	Absolutismo	Multiplismo	Compreensão instrumental
Platonismo (Corpo de conhecimentos)		Absolutismo	
a) De acordo com o que significa compreender matemática.			

Tabela 15. Modelos de representações relativamente à matemática por parte de professores.
(Adaptado de Ponte, 1992a: 210)

De um conjunto de investigações realizadas em Portugal por Abrantes (1986), Ponte e Carreira (1992) e analisadas por Ponte (1992a) pode concluir-se que:

- Os professores manifestam uma tendência para sobrevalorizar os seus aspectos lógicos, formais e dedutivos, dando pouco relevo às aplicações e desvalorizando as finalidades associadas a um papel activo e criador dos alunos;

- Na sua maioria, os professores consideram que se trata de uma ciência feita e acabada, cuja abordagem educativa deve ser feita num plano essencialmente formal. A Matemática é vista como uma disciplina escolar, compartimentada em diversas áreas, em que sobressaem a geometria e o cálculo. No entanto, alguns professores tinham uma visão diferente, em que a matemática aparecia como um saber que se pode desenvolver a partir da experiência de cada um;

- As representações dos professores sobre a matemática parecem ter tido origem essencialmente na sua formação inicial;

- Os professores têm dificuldade em falar acerca das suas representações da matemática, mostrando que se trata de um assunto sobre o qual não têm vivências intensas nem estão habituados a reflectir e;

- Os professores tendem a circunscrever a matemática ao domínio escolar.

Canavarro (1993) conclui que o primeiro destaque da sua investigação vai para a dificuldade que os professores intervenientes no seu estudo revelaram em pensar e falar sobre a matemática e que, tal dificuldade é, por estes, apercebida e explicitada. As

representações que ambos os professores participantes manifestaram em relação à matemática têm subjacente uma visão dualística da mesma: a matemática prática, que está ligada aos cálculos, e a matemática do raciocínio, ligada aos problemas. Conclui, ainda, que as representações que têm sobre a matemática são muito inspiradas na experiência vivida enquanto alunos e enquanto professores e, finalmente, que todos os professores fazem referências à matemática pura e à matemática aplicada tendo diferenciado a matemática escolar da matemática ciência, em função do nível de abstracção e de formalização com que ela é desenvolvida no contexto científico em relação ao contexto escolar.

Outras investigações (Ponte, 1992a; Vale, 1993) também nos dão conta das dificuldades que os professores apresentam para falar abertamente sobre as suas representações em geral e em relação à matemática em particular e, ainda, que muitos professores “indiciam concepções distintas, às vezes conflituantes, até na mesma pessoa” (Guimarães, 2004: 58).

No entanto, Ponte (1992a) apresenta um conjunto de representações que, na sua opinião, são as mais prevalentes actualmente mesmo entre os professores desta disciplina:

- a) O cálculo é a parte mais substancial da matemática, a mais acessível e fundamental;
- b) A matemática consiste essencialmente na demonstração de proposições a partir de sistemas de axiomas mais ou menos arbitrários;
- c) A matemática é um domínio de rigor absoluto, da perfeição total, onde não há lugar para erros, dúvidas, hesitações ou incertezas;
- d) A matemática está completamente desligada da realidade e, por conseguinte, quanto mais auto-suficiente, ‘pura’ e abstracta, melhor será a matemática escolar e, finalmente,
- e) Nada de novo nem de minimamente interessante ou criativo pode ser feito em matemática, a não ser pelos ‘génios’.

Alguns dos professores de Matemática que colaboraram, com a sua opinião, na publicação da APM (núcleo de Bragança)/ESEB também tendem a considerar a matemática do ponto de vista da sua importância quer enquanto meio para desenvolver o raciocínio quer enquanto área do conhecimento indispensável no quotidiano das pessoas quer, ainda, enquanto suporte de outras áreas do conhecimento humano.

Em Portugal existem poucos estudos feitos com o objectivo de estudar as representações que os professores do 1º Ciclo do Ensino Básico manifestam sobre a matemática. No entanto, num trabalho empírico realizado por Serrazina (1993) com professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e que tinha como um dos objectivos estudar as suas representações e atitudes face à natureza da matemática, chegou à conclusão de que estes expressam algumas inconsistências. Por um lado, a maioria dos professores concordam que “a Matemática não é um produto acabado, mas consiste num processo de perguntas e respostas, cujos resultados continuam abertos a revisão” e, por outro lado, discordam da ideia de que “a Matemática não é criativa, tudo está criado” (128). Os mesmos professores concordam com a ideia de que “a Matemática é descoberta, não é criada” e, em simultâneo, com a ideia de que “a Matemática é formada por um conjunto de regras e factos muito úteis” (129). De uma forma geral, esta investigadora, tomando em linha de conta outras respostas a outras questões, considera que, entre estes professores, prevalece uma visão instrumentalista da matemática. Relativamente às inconsistências dos seus resultados, Serrazina (1993) conclui que estes estão de acordo com as ideias de Thompson (1992) quando admite a coexistências de várias representações mesmo que estas sejam contraditórias, uma ideia que, como já foi referido, foi confirmada por Guimarães (2004).

As respostas que obtivemos no questionário aplicado aos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico estão resumidas, já ordenadas pela respectiva frequência, na tabela seguinte (Tabela 16).

À semelhança do que aconteceu com Serrazina (1993) e com Thompson (1992), também estes resultados indiciam mais a coexistência de múltiplas representações do que de representações inconsistentes, contraditórias ou conflituantes (Ribeiro & Cabrita, 2002b). De facto torna-se difícil compreender o modo como se podem articular representações tão distintas como, por exemplo, o facto de se considerar que a matemática é uma ‘arte’ (80%) e, ao mesmo tempo, se considerar que se adquire de forma ‘lógica’ (55%) tanto mais que, na opinião de alguns, se trata de uma área onde existe um corpo de conhecimentos que caracterizam de ‘exacto’ (45%) e, ainda que poucos, ‘infalível’ (15%).

A nosso ver, trata-se de considerar a existência de mais do que uma ‘matemática’ tal como verificámos em outros casos, designadamente com os alunos e com os professores estudados por Canavarro (1993) que apresentavam, também, uma visão dualista. De facto, alguns destes professores assinalaram em simultâneo: ‘A Matemática é uma arte’ e ‘O

conhecimento matemático adquire-se de forma lógica’ (5 – 25%); ‘O conhecimento matemático é falível’ e ‘O conhecimento matemático é infalível’ (2 – 10%); ‘o conhecimento matemático é relativo’ e ‘o conhecimento matemático é exacto’ (1 – 5%) tendo, aparentemente, identificado a ‘matemática’ que é feita pelos matemáticos, uma matemática infalível, consistente, exacta e que admiram (daí a considerarem, num primeiro momento, uma arte) e a matemática que ensinam, ou seja, a matemática escolar, onde procuram que seja aprendida de forma dinâmica, lógica, internamente articulada e com ligação à vida real. Esta situação leva-nos a admitir que, face a um determinado constructo, pensem numa matemática e, no momento seguinte, face a outro constructo, pensem noutra matemática completamente diferente. De facto, podem ser identificados ‘constructos’ associados a representações da ‘matemática’ que se aproximam, por exemplo, de acordo com os grupos apresentados por Lermam (referido por Ponte, 1992a), de uma perspectiva falibilista (por exemplo, dinâmica, arte, falível, intuitiva e relativa) e ‘constructos’ que a aproximam da perspectiva absolutista (por exemplo, lógica, exacta, pura, consistente, infalível e abstracta).

Afirmação	Fi	%
O conhecimento matemático é dinâmico.	17	85%
A Matemática é uma arte.	16	80%
O conhecimento matemático adquire-se de forma lógica.	11	55%
O conhecimento matemático é exacto.	9	45%
A Matemática é uma ciência pura.	6	30%
A Matemática é só por si uma disciplina difícil.	5	25%
O conhecimento matemático é falível.	5	25%
O conhecimento matemático é um conhecimento puro.	4	20%
O conhecimento matemático é consistente.	3	15%
O conhecimento matemático é infalível.	3	15%
O conhecimento matemático adquire-se de forma intuitiva.	2	10%
Uma vez adquirido, o conhecimento matemático não sofre alterações.	2	10%
A verdadeira Matemática é feita com papel e lápis.	1	5%
O conhecimento matemático é muito relativo.	1	5%
<i>Arte Ciência e linguagem</i>	1	5%
<i>Ciência do espaço e da forma</i>	1	5%
A Matemática é muito abstracta.	0	0%
A Matemática é formada por um conjunto de regras e factos não relacionados entre si.	0	0%
O conhecimento matemático é contraditório.	0	0%

Tabela 16. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos professores acerca da natureza da matemática e do conhecimento matemático.

Em termos epistemológicos, porém, parece haver alguns indicadores de que, perante aquela matemática que é ensinada na escola e que nos parece ser aquela que mais têm em conta, se esboçam características que a aproximam das correntes falibilista e quasi-empiricista (Ponte et al., 1997). Para esta ideia contribui o facto de uma grande percentagem de professores ter reconhecido que o conhecimento matemático era dinâmico (85%) e que a matemática era uma arte (80%), ‘constructos’ esses que nos levam a pensar numa aproximação às tendências mais actuais e que, como vimos, consiste em considerar a matemática como um património universal, uma construção social e uma actividade humana (e.g. APM, 1998, Baroody, 1993; Lerman, 1996; Machado, 2001; Matos, 2000; ME, 2000a; 1998) com todas as consequências que tal reconhecimento possa implicar.

O facto de considerarmos que não existe uma representação que seja universalmente partilhada quer entre os professores quer entre outros indivíduos, quer ainda no mesmo indivíduo leva-nos a crer que, por um lado, será difícil encontrar duas pessoas que respondam da mesma forma à questão: O que é matemática? Como afirmam Hoyles et al. (1999), “quando se juntam pessoas com diferentes experiências e interesses em relação à matemática, depressa se descobre que ‘matemática’ significa coisas diferentes para pessoas diferentes” (6) e, por outro lado, que a mesma pessoa poderá responder de maneira substancialmente diferente bastando, para isso, que se alterem algumas circunstâncias.

4.1.3. Formandos. Ainda que de forma diferente e como acabámos de constatar, a existência de mais do que ‘uma matemática’ não é uma representação exclusiva dos professores nem do cidadão comum (e.g. Schoenfeld, 1989; Matos, 1991; 1992).

Por exemplo, numa síntese de alguns trabalhos levados a cabo por futuros professores de Matemática/Ciências da Natureza no âmbito de uma disciplina curricular onde se propunham estudar, entre outros aspectos, as representações de alguns alunos do 2º Ciclo do Ensino Básico face à matemática, a motivação, o sucesso e as actividades profissionais, tendo para o efeito conduzido algumas entrevistas, Guerreiro (1999) concluiu que, para aqueles alunos, a matemática é considerada “como sendo uma ciência universal, complexa, difícil e associada ao cálculo” (33). É, na perspectiva de Guerreiro (1999), uma perspectiva que reflecte “uma visão tradicionalista da disciplina, associada às quatro operações aritméticas” perspectiva que lhe parece ser “consequência da relevância dada ao

cálculo, quer pela sociedade, nomeadamente pelos pais dos alunos, quer pelos professores, quer, ainda, pelos próprios programas do 1º e 2º Ciclos” (36). O mesmo autor conclui que, para aqueles alunos, “a utilidade da matemática na vida quotidiana e o seu papel social, quer na progressão dos estudos quer nalgumas profissões, parecem ser dos factores que mais influenciam as atitudes dos alunos em relação à Matemática e à sua aprendizagem” (36).

Um dos alunos, futuro professor de Matemática/Ciências da Natureza que colaborou com o núcleo de Bragança da APM/ESEB, a este propósito, apesar de considerar a Matemática como um *puzzle* que dá prazer resolver também a associa muito aos números, aos símbolos e às regras:

Na Matemática temos os símbolos, desde os numéricos (0,1,2,...) aos que representam diferentes operações (-,+,...) ou mesmo aqueles relacionados com as grandezas (>,<=) e outros (\exists , \cong , #, {, ...), que, se pensarmos, são também elementos representativos de um grande conjunto, este muito mais vasto, a Matemática. [...] A Matemática é portanto um conjunto de peças que encaixadas correctamente, isto é, cumprindo regras estabelecidas sem as quais não seria possível chegar a situações verificáveis, nos conduzem à compreensão de certos factos, ou se quiserem, ao desvendar da mensagem que todas essas peças combinadas traduzem, tal como acontece num *puzzle*. (itálico no original). (96)

Matos (1991), num estudo com o qual pretendia estudar as representações apresentadas pelos seus alunos, futuros professores de Matemática do 2º Ciclo do Ensino Básico, sobre esta disciplina, refere que, à semelhança do que é afirmado por Schoenfeld (1989), também coexistem duas representações que levam os alunos a distinguir matemática escolar de uma matemática mais abstracta sendo que, a primeira é a matemática conhecida e experimentada nas aulas e, a segunda, uma matemática de que ouviram falar, mas que não experimentaram. Estes resultados aproximam-se daqueles que foram encontrados por Borralho (2001). Este investigador desenvolveu um estudo cuja questão central foi a de “compreender o significado que três futuros professores da Licenciatura em Ensino da Matemática da Universidade de Évora atribuem à sua formação inicial e à Didáctica da Matemática em particular, tendo em conta o seu percurso pessoal e profissional e as experiências formativas que lhes estão associadas” (7), procurando caracterizar as suas representações sobre a Matemática. Concluiu que “todos os participantes estabeleceram uma distinção entre a Matemática que era abordada na Universidade e a Matemática desenvolvida nas escolas, deixando transparecer a ideia de

que a primeira era uma matemática superior e a outra uma matemática básica (Matemática-ciência e Matemática-escolar)” (435). Tal distinção assentava, sobretudo, nos diferentes níveis de dificuldade, de abstracção e de formalização e que teve como consequência imediata a ideia de que “a sua preparação matemática, para serem professores do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário, era bastante diferente daquela que realmente seria fundamental e responderia às necessidades efectivas para o desempenho da profissão” (ib: id).

Piscarreta e César (2001) desenvolveram uma investigação de índole qualitativa, abrangendo alunos de turmas do 9º ano de duas escolas tendo seleccionado, num total de 8 alunos, 4 dos quais tinham “uma imagem positiva da matemática” e os restantes com “uma imagem negativa” com o objectivo de “estudar e compreender qual é a representação social da matemática” (240). Naquele estudo, concluem as investigadoras que “é curioso notar que alguns encarregados de educação parecem ser mais permissivos quanto ao insucesso nesta disciplina, como se ele não dependesse do trabalho dos alunos, mas de características, que eles têm ou não, mas que não podem modificar” (240) e acrescentam que “o dado mais saliente em todos eles, é que os professores que têm, ou tiveram, foram determinantes para a representação social que têm da matemática” (240) remetendo, desta forma, grande parte da responsabilidade para os professores e para o tipo de práticas vividas na sala de aula. Esta opinião parece ser partilhada, por exemplo, por Genésio (2003) e por outra professora que colaborou na mesma publicação, uma professora de Prática Pedagógica, Isabel Alves (2003), quando refere que “gostar ou não gostar de Matemática tem quase sempre na prática uma certa equivalência a gostar ou não gostar do professor” (119). Borralho (2001) também admite que, na origem de determinadas representações apresentadas pelos formandos que estudou “estarão muitos factores, entre os quais as experiências vividas na infância e na juventude, nomeadamente, no percurso escolar, em estrita dependência da forma como o conhecimento matemático foi apresentado – produto acabado, rígido, inflexível, descontextualizado” (434-435).

Frank (1992), num estudo que levou a cabo com 27 alunos do ensino unificado que frequentavam um curso de resolução de problemas de matemática com computadores (STAR - Seminars for the Talented and Academically Ready) na Universidade de Purdue, concluiu que “para muitos alunos, aprender e fazer Matemática é ouvir do professor um conjunto de factos, regras e procedimentos, ler no livro as partes destacadas e, de uma

maneira geral, ser capaz de chegar, perante um exercício, à «resposta certa». A resolução de problemas é vista como uma actividade marginal” (21). Tendo observado diariamente 15 alunos, 4 dos quais foram entrevistados pelo menos quatro vezes, este investigador concluiu que, para estes alunos:

1. A matemática é cálculo;
 2. Os problemas de Matemática são questões que se resolvem rapidamente e em poucos passos;
 3. O objectivo de fazer Matemática é obter “respostas certas”;
 4. O papel do aluno de Matemática é receber conhecimentos de Matemática e demonstrar que os adquiriu;
 5. O papel do professor de Matemática é transmitir conhecimentos de Matemática e verificar que os alunos adquiriram esses conhecimentos.
- (ib: id)

A mesma representação é encontrada entre alguns alunos que colaboraram com o núcleo de Bragança da APM/ESEB. Por exemplo, uma aluna de 17 anos, Ana Batista (2003), para definir a Matemática, escreveu a seguinte equação: “Aula de Matemática + Matéria = Professor a falar + Alunos a ouvir” (11).

Na figura 7 apresenta-se as tendências médias verificadas nos formandos da licenciatura em Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico que conosco colaboraram relativamente à natureza da matemática.

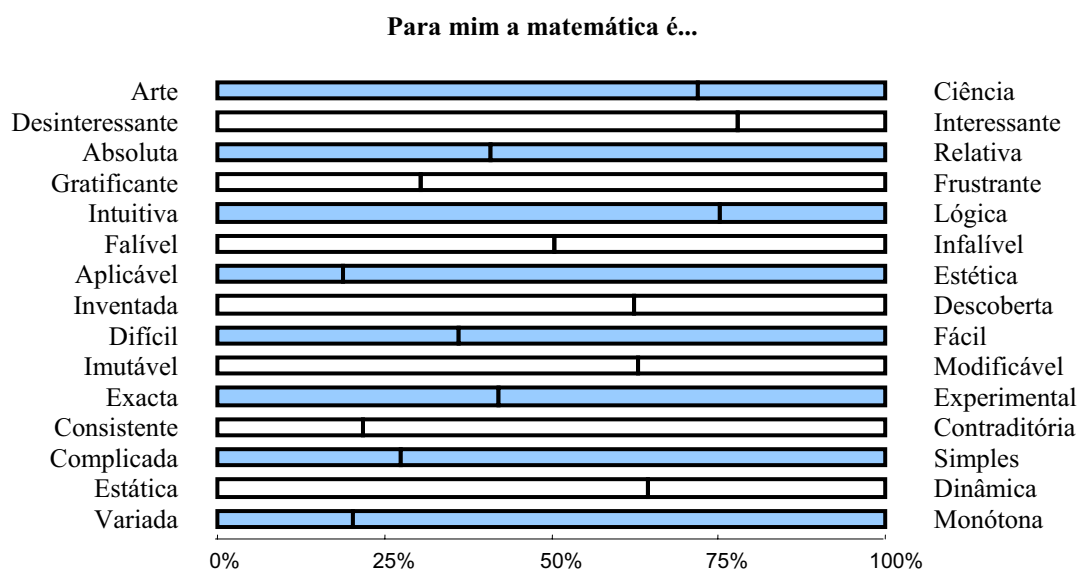


Figura 7. As respostas dos formandos à questão: ‘Para mim a matemática é...’

De uma forma geral, podemos concluir que estes formandos tendem a considerar a matemática como uma ‘ciência’, ‘interessante’, ‘gratificante’, ‘lógica’, ‘aplicável’, ‘descoberta’, ‘difícil’, ‘modificável’, ‘consistente’, ‘complicada’⁴³, ‘dinâmica’ e ‘variada’. Entre ‘falível’ ou ‘infalível’, ‘absoluta’ ou ‘relativa’ e ‘exacta’ ou ‘experimental’ a média de respostas situa-se próxima dos 50% para cada lado ou seja, cerca de metade dos formandos assinalou o ponto médio do segmento de recta.

Alguns dos ‘constructos’ assinalados em maior número não foram, para nós, surpreendentes, por exemplo, ‘ciência’, que obedece a padrões rigorosos de uma lógica interna ou que é uma área do conhecimento ‘consistente’ e ‘complicado’. Não obstante, consideraram-na ‘interessante’, ‘gratificante’, ‘aplicável’ e ‘variada’.

Atendendo ao número de alunos em causa não foi possível indagar, junto de cada um deles, as razões que os tinham levado a fazer determinadas opções. Porém, a inclusão, no questionário, da questão seguinte tinha como objectivo clarificar algumas das opções feitas anteriormente pelo que, lhes foi pedido para definir ‘matemática’ de uma forma simples e *adequada a uma criança com idade escolar*.

Com uma ou outra excepção, estes formandos definem ‘matemática’ como “*uma disciplina*”, uma “*área do conhecimento*” ou “*uma ciência dos números*”. Um dos formandos diz que é “*uma das mais perfeitas «armas» ou ferramenta*”, outro refere-se à ‘matemática’ como sendo “*uma linguagem, uma forma de interpretar o mundo*” e, finalmente, um formando diz que se trata de “*um jogo onde se aprendem coisas engraçadas*”.

De certa forma compreensível, já que se pretendia uma definição ‘adequada a crianças’ de níveis etários baixos, alguns formandos, ao definirem ‘matemática’ não o fizeram sem referir para que serve e apresentam alguns exemplos, tal como já tinha sido constatado por Ponte (1992a). Um dos argumentos mais utilizados pela maioria dos formandos é a sua utilidade futura. Por um lado, referem alguns, porque se trata de uma disciplina ou área que “*nos ajuda a resolver problemas do dia-a-dia*” ou “*situações problemáticas*”. Por outro lado, referem outros, porque se trata de uma disciplina ou área que vai “*ajudar a compreender situações*” ou “*realidades futuras*”. Um destes formandos afirma tratar-se de uma disciplina ou área que “*nos ajuda a crescer em termos intelectuais*

⁴³ Utilizámos o termo ‘complicada’ porque, no original, foi o termo utilizado e, também, porque o considerámos mais fácil de compreender pelos alunos. Entendemos, todavia, que poderia ter sido utilizado outro termo, porventura mais adequado, designadamente, ‘complexa’.

e que nos dá uma postura diferente na vida”. Entre os exemplos apresentados para justificar a sua utilidade encontra-se a necessidade de os alunos desenvolverem a capacidade de raciocínio, o pensamento e, ainda, as capacidades algébricas:

Diria que é uma ciência, a qual nos permite concretizar, operações aplicáveis ao quotidiano e não só. A matemática é-nos útil e indispensável no nosso dia-a-dia porque as coisas mais simples que nos surgem apelam às operações matemáticas.

Mesmo aqueles formandos que referem a utilidade da matemática no desenvolvimento de capacidades que, pela sua natureza, se situam no domínio da geometria, não o fazem sem referir, simultaneamente, a sua utilidade em domínios que não se situem nessa área:

Dir-lhe-ia que é uma disciplina onde se aprende a contar, a aprender os números, as formas geométricas e a relacionar tudo o que se vê com objectividade. (Tudo tem uma explicação simples)

Dir-lhe-ia que a matemática é necessária para a o dia-a-dia. Sem ela ele não conseguirá calcular muitas coisas básicas como, por exemplo, a sua idade, a compra de um produto, ou até mesmo o cálculo de uma construção ou projecto, como por exemplo, uma ponte.

Destacando-se, em alguns aspectos, da maioria, um formando escreveu:

Diria que é «algo» de muito interessante mas com «alguns» graus de dificuldade em que o raciocínio tem de ser posto em prática. Interessante, gratificante, motivante, propiciador da capacidade pensante.

Estas definições deixam transparecer: a) algumas dificuldades dos formandos em definir, de forma clara, de que é que estamos a falar quando falamos de ‘matemática’. Enquanto que uns se referem à área de conhecimento, outros referem-se à disciplina escolar e outros, ainda, a ambas sem fazerem distinção; b) que estes enfatizam os seus aspectos algébricos muito na linha da corrente formalista (Ponte et al., 1997) e que c) reconhecem a sua utilidade não em termos de presente mas em termos de futuro, e os contributos que esta pode representar para o desenvolvimento de algumas capacidades intelectuais nomeadamente de raciocínio e pensamento. Utilizando os grupos de representações identificados por Skemp (referido por Ponte, 1992a) para agrupar as representações que encontrou entre os professores acerca do que, para eles, significava compreender matemática, verificamos que, também entre estes formandos se verifica a

coexistência das duas representações: relacional e instrumental. Relacional na medida em que, valorizando-se a sua lógica interna, se dá destaque à compreensão das leis e das regras que a regem; instrumental porque, como se disse, também se valoriza a sua utilidade enquanto instrumento capaz de desenvolver algumas capacidades, designadamente, intelectuais.

André. Uma das primeiras solicitações que lhe fizemos foi no sentido de justificar as respostas que tinha dado na primeira questão do questionário que tinha preenchido (Figura 8).

Arte	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciência
Desinteressante	<input type="checkbox"/>	Interessante
Absoluta	<input type="checkbox"/>	Relativa
Gratificante	<input type="checkbox"/>	Frustrante
Intuitiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Lógica
Falível	<input type="checkbox"/>	Infalível
Aplicável	<input checked="" type="checkbox"/>	Estética
Inventada	<input type="checkbox"/>	Descoberta
Difícil	<input type="checkbox"/>	Fácil
Imutável	<input checked="" type="checkbox"/>	Modificável
Exacta	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimental
Consistente	<input type="checkbox"/>	Contraditória
Complicada	<input type="checkbox"/>	Simples
Estática	<input type="checkbox"/>	Dinâmica
Variada	<input checked="" type="checkbox"/>	Monótona

Figura 8. As respostas do André à questão: ‘Para mim a matemática é...’

Inicialmente hesitante, o André, justificou, desta forma, a sua resposta:

Eu penso que a matemática é mais uma ciência do que uma arte porque é uma ciência exacta, se bem que às vezes também poderá estar ao serviço da arte, ou seja, a matemática tem uma aplicação num vasto campo e poderá ser aplicada também à arte mas eu julgo que ela é, realmente, uma ciência e não uma arte.

Relativamente às seguintes três opções, tendo-se verificado que tinha assinalado sensivelmente a meio, explicou:

André – *Eu pus a cruz no meio porque... eu, pessoalmente, não a acho interessante mas eu sei que ela é interessante e muito necessária. No dia-a-dia nós precisamos da matemática nas mais variadas situações mas eu, pessoalmente, em si, o estudo da matemática não o acho interessante.*

Investigador – *Entre absoluta e relativa também te situas no meio...*

André – *Eu pus a cruz no meio mas eu acho que...*

Investigador – *Se quiseses, podes rectificar a tua opinião...*

André – *Eu acho que é mais absoluta do que relativa porque realmente dá-nos dados absolutos, dá-nos certezas... é uma ciência exacta, daí que eu considero que seja mais absoluta do que relativa.*

Investigador – *Entre gratificante e frustrante...*

André – *Eu fiquei numa posição mais ou menos neutra porque ela poderá ser gratificante na medida em que o aluno poderá gostar da matemática e ter bons resultados na matemática e poderá ser gratificante. Se um aluno não gosta de matemática, não tem apetência para ela, se depara com inúmeras dificuldades e não consegue passar dali, poderá ser frustrante.*

Investigador – *Para ti foi frustrante?*

André – *Bem eu poderei dizer que gostei de matemática até ao 1º Ciclo, a partir do 2º Ciclo comecei a desligar um bocado da matemática...*

Investigador – *Porquê?*

André – *Porque era uma disciplina onde eu tinha mais dificuldades... e depois, também, talvez por causa das companhias... Andei com companhias que... não gostavam de matemática passei a não gostar também da matemática.*

Investigador – *Não atribuis a culpa aos teus professores?*

André – *Pronto, foi uma questão de companhias... e também valeu muito aquela ideia de que podia passar de ano com duas negativas e depois... Foi uma falha grave. Porque se eu pensasse: “Vou fazer”, então eu teria feito mas... daí que só tive positiva até ao 2º ano...*

Na opinião do André, a matemática é uma ciência exacta com um vasto campo de aplicação, nomeadamente, na arte. É uma ciência que, pessoalmente, não acha interessante mas que é necessária em várias situações do dia-a-dia. Para além disso, trata-se de uma ciência que nos dá certezas considerando, por isso, que é absoluta e, também, pode ser gratificante se se tiver sucesso. No seu caso, o insucesso a Matemática, pelo menos a partir do 2º Ciclo, deve-se ao facto de não gostar de matemática e daí, o ter-se “desligado” quando começou a deparar com algumas dificuldades. Considera, ainda, que “as companhias” e o facto de poder passar de ano com algumas negativas poderão ter tido alguma influência na sua determinação para superar as dificuldades que, entretanto, foi encontrando.

Entre ‘intuitiva’ e/ou ‘lógica’, o André considerou que a matemática é ‘lógica’ justificando a sua opinião desta forma: “*todos os cálculos matemáticos têm um raciocínio lógico... não é intuição... é lógica. Os resultados que se obtêm... tem que se fazer uma série de passos lógicos... não chegamos lá pela intuição, é pela lógica*”.

Face à sua determinação em considerar que a matemática é uma ciência exacta, pareceu-nos que poderia haver alguma inconsistência ao não assinalar de forma inequívoca a sua infalibilidade. Perante a nossa insistência para justificar a sua opção, o André

justifica dizendo que, “...se a matemática é uma ciência exacta, ela deverá ser infalível. Agora ela poderá ser falível, aí... ora não será a matemática, será a pessoa. Agora a matemática é infalível. Se é uma ciência exacta terá de ser infalível”.

Apesar de não o ter feito expressamente, no entender do André, a matemática é uma ciência infalível – se houver falhas devem, no seu entender, ser imputadas às pessoas, o que nos leva a considerar que, para o André, a matemática é algo de infalível, exterior ao ser humano, distinguindo-a da actividade matemática, uma actividade que considera susceptível de enganos.

O André não considera a matemática uma ciência estética. Pelo contrário, considera que a matemática é uma ciência aplicável “às mais diversas situações desde o ir ao supermercado e ter que fazer uns cálculos... desde os cálculos de engenharia da construção civil... Portanto ela é aplicável e não estética”.

Entre ‘inventada’ e/ou ‘descoberta’, o André apresentou algumas dificuldades em justificar a sua opinião mesmo depois de termos insistido e pedirmos para apresentar alguns exemplos.

André - *Eu acho que é um pouco as duas coisas...*

Investigador - *És capaz de dar um exemplo de uma matemática que tenha sido descoberta?*

André - *Ora bem..., eu acho que ela é mais inventada do que descoberta.... ela foi inventada pelo Homem devido à necessidade de chegar a determinados fins. Então ele, acho que inventou a matemática, não descobriu a matemática porque a matemática, por si... Pronto, a matemática é um conjunto de números, é um conjunto de operações... as contas não foram descobertas. A matemática é um conjunto de números, a partir desse conjunto de números posso estabelecer um conjunto de regras para chegar a um objectivo. Aí, estou a inventar a matemática, não estou a descobrir a matemática.*

Este extracto da nossa entrevista deixa transparecer, uma vez mais, a conotação que, para este formando, a matemática tem com o ‘número’ e as ‘operações’, aliás já evidente noutras ocasiões.

A experiência que diz ter tido enquanto aluno, justifica, a seu ver, o facto de ter considerado a matemática como uma ciência difícil “...comecei a perder as bases... Por isso é que eu julgo que para mim é difícil... Eu tenho essa experiência... desde que deixei o 1º Ciclo, desliguei da matemática... daí que eu considero que é difícil, porque há aquelas

bases que eu não tenho...". Trata-se, neste caso, de um afastamento em relação a uma matemática, provavelmente dos matemáticos, e de uma aproximação à matemática escolar.

Entre 'imutável' e/ou 'modificável', o André optou por assinalar no meio do segmento justificando com base na evolução que caracteriza qualquer ciência, ou seja, *"porque hoje podemos ter uma determinada lei verdadeira mas amanhã poderemos chegar à conclusão que não é bem assim, daí que ela poderá também ser um pouco modificável"*.

A aparente inconsistência entre aquilo que já foi referido e o facto de, nesta situação, o André ter optado por não indicar explicitamente a característica 'exacta' deve-se ao facto de considerar necessário *"experimental"* para verificar a 'exactidão'. Por outras palavras: *"...ela é exacta como eu já disse há bocado mas, ao mesmo tempo, também é experimental porque, para termos a certeza que ela é exacta, também temos que experimentar, temos que fazer experiências para ver se é ou não exacta"*. Esta necessidade que o André vê de experimentação pode conduzir a que, na sua opinião, por vezes, seja necessário modificar *"...o que era tido como verdade absoluta..."*, justificando, ainda, a sua indecisão face às duas características 'consistente' e/ou 'contraditória'.

André - Ela poderá ser contraditória atendendo ao facto de que ela poderá ser um pouco modificável. Agora se eu tenho a matemática como imutável e se um dia mais tarde eu chego à conclusão que as coisas não são bem assim, então há modificações a fazer, aí já se pode dizer que é um bocado contraditória. O que julgávamos que era imutável, passou a não ser. O que era tido como uma verdade absoluta... entramos em contradição com o que estávamos a dizer...

Investigador - Portanto contraditória porque é modificável?

André - Sim. Poderá ser nalguns casos.

Investigador - Na maioria dos casos?

André - Na maioria dos casos é consistente. Poderá haver um ou outro campo onde a matemática poderá ser modificável mas na maioria dos casos a matemática é consistente.

O facto de ter considerado a matemática *"complicada"* deve-se, segundo a sua opinião, à sua experiência anterior. Uma vez mais, uma aproximação à matemática escolar.

A posição intermédia entre 'estática' e/ou 'dinâmica' é justificada pela diversidade de caminhos para chegar à mesma *"conclusão"* ou seja *"acaba por ser dinâmica porque... eu hoje poderei chegar a um resultado seguindo este caminho mas, amanhã, até poderei chegar à conclusão que poderei chegar ao mesmo resultado por outro caminho..."*. Neste caso, o André, estava-se a referir ao processo de resolução de uma qualquer situação. *"Pois... o processo de chegar a um resultado... Temos vários processos... não é uma coisa*

estática, não temos que seguir sempre os mesmos passos. Portanto, há variados caminhos para chegar a um objectivo. Daí que eu posso dizer que é um bocado dinâmica”.

O facto de entre ‘variada’ e/ou ‘monótona’, este formando não ter deliberadamente optado por nenhuma destas características mas verificando-se, apesar de tudo, alguma tendência pela opção ‘variada’, justificou desta forma:

Na matemática temos variadíssimas situações... desde a matemática simples como fazer as contas... até à matemática aplicada das engenharias... ou seja, há variadíssimos campos na área da matemática.

Para tentarmos resumir a opinião do André sobre o que é, para ele, a matemática, solicitámos-lhe que comentasse o texto que tinha escrito no questionário no item onde se pedia para explicar a uma criança o que era esta disciplina, que procurasse explicar, por outras palavras, a um adulto e que, daquelas características que tinha assinalado na primeira parte do questionário, retirasse aquelas que, na sua opinião, melhor serviriam para o efeito. Notou-se algum embaraço e relativamente à primeira situação, não elaborou qualquer comentário limitando a sua intervenção dizendo que “*É uma ciência exacta...*”. Os ‘constructos’ escolhidos para caracterizar esta disciplina foram: “*É uma ciência, complicada e absoluta... [pausa]. É uma ciência complicada e variada*”.

Em suma, para o André, também parece existir mais do que uma matemática. Por um lado a matemática dos matemáticos e, por outro lado, a matemática escolar. Enquanto que, no caso da matemática dos matemáticos, se identificam ‘constructos’ que a aproximam das perspectivas logicista e formalista como, por exemplo, ciência, exacta, lógica, infalível e aplicável, no caso da matemática escolar identificam-se ‘constructos’ que a aproximam já das perspectivas falibilistas e quasi-empiricistas como, por exemplo, falível, descoberta, experimental, contraditória e dinâmica. Trata-se de encarar a actividade que é desenvolvida em contexto de sala de aula e que é caracterizada por processos de avanços e recuos e por experiências com e sem sucesso.

Quanto à natureza dos objectos de que trata a matemática e dado que, por um lado assinalou sensivelmente a meio entre ‘inventada’ vs ‘descoberta’ e posteriormente insistiu na invenção matemática ‘reduzindo-a’ a um “*conjunto de números [...e...] de operações*” a tendência parece apontar no sentido de que o André se poderá identificar melhor com a corrente idealista referida por Ponte et al. (1997).

À semelhança do que aconteceu noutros casos, também para o André, a matemática se apresenta como muito útil em campos de aplicação muito vastos.

Bernardo. Tal como tínhamos feito com o André, um dos primeiros pedidos que fizemos ao Bernardo foi no sentido de procurar justificar as respostas que tinha dado na primeira questão do questionário que tinha preenchido (Figura 9).

Arte	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciência
Desinteressante	<input checked="" type="checkbox"/>	Interessante
Absoluta	<input checked="" type="checkbox"/>	Relativa
Gratificante	<input checked="" type="checkbox"/>	Frustrante
Intuitiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Lógica
Falível	<input checked="" type="checkbox"/>	Infalível
Aplicável	<input checked="" type="checkbox"/>	Estética
Inventada	<input checked="" type="checkbox"/>	Descoberta
Diffícil	<input checked="" type="checkbox"/>	Fácil
Imutável	<input checked="" type="checkbox"/>	Modificável
Exacta	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimental
Consistente	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraditória
Complicada	<input checked="" type="checkbox"/>	Simples
Estática	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinâmica
Variada	<input checked="" type="checkbox"/>	Monótona

Figura 9. As respostas do Bernardo à questão: ‘Para mim a matemática é...’

O Bernardo justificou da seguinte forma:

Bernardo - *Penso que não é uma ‘arte’ é uma ‘ciência’ porque se estuda... dá para os vários ramos... para estudar vários campos... desde engenharias, desde... sei lá... Penso que tem muito mais a ver com ciência do que com arte... Não sei explicar propriamente mas... pelo que estudei até hoje, pelo que sei, penso que é uma ciência... É ‘interessante’ porque se não tivesse um objectivo específico não daria para a construção de pontes... para fazer contas, para comprar e calcular preços de produtos, serve para fazermos a nossa gestão doméstica, digamos assim, entre outras coisas... É interessante porque é necessária... torna-se necessária... porque sem ela, penso que não havia muito sentido... Nós lidamos diariamente com a matemática. Seja a fazer contas quando vamos tomar café, seja com coisas grandiosas como o caso de uma construção de uma ponte ou de um prédio... em qualquer dos casos a matemática está presente. É ‘relativa’, pronto, à partida é uma ciência exacta. Só que é relativa... como é que hei-de explicar...*

Investigador - *A relatividade é em função de alguma coisa?*

Bernardo - *É relativa ao conhecimento e é relativa à certeza. Agora, daqui por uns tempos, pode-se deitar essa tese para baixo e arranjar-se outra tese que será superior... o que é hoje, pode, futuramente, estar ainda mais correcto.*

Trata-se, na sua opinião, de uma ciência porque se estuda o que, curiosamente, também explica que não seja uma arte. Trata-se de um corpo de conhecimentos que é aplicável quer na vida do dia-a-dia das pessoas quer em situações mais exigentes como seja a “*construção de uma ponte ou de um prédio*” o que a torna interessante. Curiosamente, considera que a matemática é uma ciência evolutiva no sentido de que ‘teses superiores’ podem sobrepor-se a ‘teses existentes’ não por estas estarem erradas mas por serem ainda mais correctas.

Na opinião deste formando, a matemática é ‘gratificante’ na medida em que está na base do progresso. Por outras palavras, “*lá está... na construção e no cálculo de determinadas coisas... no preço, na gestão, sei lá, na gestão por exemplo de uma escola, a nível de cálculos... as contas se estão a ir bem se estão a ir mal... Torna-se gratificante porque é com ela que as coisas andam para a frente...*”. Trata-se de encarar a matemática como uma necessidade e uma recompensa de alcance social.

Procurando justificar o facto de ter considerado a matemática como uma ciência ‘lógica’, o Bernardo afirma:

A matemática é uma ciência e se é uma ciência, logo à partida tem uma certa ‘lógica’. É mais ‘lógica’ do que ‘intuitiva’ porque, lá está, porque se é uma ciência, torna-se exacta, para ser exacta tem uma sequência, uma ‘lógica’, um sentido. Faz-se um certo percurso para se atingir um certo objectivo.

No questionário, entre ‘falível’ e/ou ‘infalível’, o Bernardo não optou claramente por nenhum destes ‘constructos’, muito embora tivesse referido, durante a entrevista, que “*é mais ‘infalível’ do que ‘falível’*” no sentido de que “*é mais ‘exacta’ do que ‘não exacta’*”. *É mais fácil caminhar por um percurso certo do que por um percurso incerto, senão também não estaríamos a construir... a ciência não estaria a evoluir como está... se estivéssemos a andar para trás. Assim, será uma forma de evoluir... desde os computadores, entre outras coisas*”.

O Bernardo acha que a matemática é pouco ‘estética’ considerando que a matemática é mais ‘aplicável’. Esta representação tinha sido já expressa quando, de forma inequívoca e decidida tinha optado por considerá-la uma ‘ciência’ que nada tinha a ver com a ‘arte’. Ainda lhe foi perguntado se não via nada de “*agradável na matemática*”

tendo respondido, um pouco evasivamente: “...entre ‘estética’ e ‘aplicável’ acho mais ‘aplicável’...”.

Tendo hesitado na justificação para a sua indecisão entre ‘inventada’ e/ou ‘descoberta’, o Bernardo afirma que “*esta dicotomia também se pode pôr um bocado em discussão. A ‘descoberta’ e... ‘inventada’ andam muito próximas...*”. Face à nossa insistência o Bernardo esclareceu:

La mais para o Homem é que constrói a matemática, porque ela existir...é muito complicado mas, de certa forma, foi o Homem que a inventou. Quer dizer, existe cientificamente, por exemplo a nível dos átomos, por aí ela tem uma sequência natural, acontece naturalmente, mas se calhar o Homem também dá azo a que, por exemplo, nas descobertas científicas é ele que, de certa maneira a vai construindo. Há um misto... Por exemplo, num projecto de engenharia... na astronomia, é tudo feito pelo Homem.

Apesar de considerar que a matemática possa ser ‘difícil’ para alguns alunos, o facto é que, para si, não é muito difícil. As bases que diz ter do curso de Gestão que frequentou levaram-no a assinalar uma posição mais próxima do ‘fácil’, atendendo ao seu caso pessoal. A indecisão apresentada entre as características ‘imutável’ e/ou ‘modificável’ é justificada pelo facto de considerar que, por vezes, há necessidade de substituir umas “teses” por outras que se revelem “superiores”, aliás, esta representação tinha sido já manifestada anteriormente.

Entre ‘exacta’ e/ou ‘experimental’, o Bernardo optou por indicar que a matemática tende para o ‘experimental’ o que representou, de certa forma, alguma surpresa para nós, mas que nos foi explicado da seguinte forma:

Investigador - *Porque é que tu achas que a matemática é uma área mais ‘experimental’ do que ‘exacta’?*

Bernardo - *Acaba por ir aqui para a ‘lógica’...*

Investigador - *Mas como é que articulas essa tua opinião, considerando a matemática uma ciência lógica, com o facto de a considerares mais ‘experimental’?*

Bernardo - *Lá está, acabaria por admitir aquilo que há bocado admiti. Haveria uma parte intuitiva na matemática, mas depois tender-se-ia a provar essa intuição, logo isso teria a ver com a lógica.*

Investigador - *Então, a matemática começa por ser experimental e, a partir daí, tende para o exacto?*

Bernardo - *Exacto. Começo pela experimentação para partir para o exacto. Lá está a parte intuitiva a chegar à lógica.*

Portanto, para o Bernardo, a matemática começa por ser uma ciência empírica, experimental, intuitiva, mas que, por processos de depuração, de “prova”, de demonstração, provavelmente de confronto com a realidade, acaba por se tornar exacta. De certa forma, este processo também justifica o facto de a ter considerado ‘consistente’.

Quando se prova, tende a bater certo. Portanto, as teorias conseguem-se provar. Se não se prova já não é consistente. Mas eu penso que a matemática quase sempre se consegue chegar... Penso que tende a ser consistente... até vir uma teoria nova e deitar essa por terra. Mas, à partida, a matemática é consistente. Se não fosse consistente a matemática não estava com os alicerces que tem hoje... que se tem vindo a fundamentar ao longo dos tempos todos.

O Bernardo também considera a existência de mais do que uma matemática: “*Há matemática e matemática. Há umas matemáticas mais aprofundadas do que outras. Há umas mais simples e outras mais complicadas. Há a matemática para ir ao supermercado para fazer umas «contitas» para calcular uns preços e há a matemática de cálculos...*”. Na sua opinião, aquela que estudou na Escola Superior de Educação de Viseu, para tirar o seu curso, “*já começa a complicar... Não é muito, se compararmos com outras matemáticas... mas já é um pouco mais complicado*”. Esta sua representação justifica o facto de ter assinalado, entre ‘complicada’ e/ou ‘simples’ mais próximo do ‘complicada’, aparentemente explicado pelo grau de dificuldade da ‘Matemática’ que compõe o plano de estudos do seu curso. Segundo o Bernardo, “*para o 1º Ciclo, por exemplo, será uma mais simples. Mas na ‘Matemática’ que damos aqui na escola, desde a trigonometria, etc. etc. penso que já começa a complicar...*”. Certamente que o Bernardo, neste caso, estaria a utilizar o termo ‘complicada’ como sinónimo de ‘difícil’.

O facto de ter assinalado aproximadamente no meio do segmento entre os ‘constructos’ ‘estática’ e/ou ‘dinâmica’ é, por ele, justificado com base na falta de clareza do próprio questionário: “*Não percebi muito bem o que é que o professor estava a querer...*”. Face a esta dificuldade de interpretação, procurámos esclarecer dizendo que pretendíamos saber se, na sua opinião, “*a matemática evolui ou se se mantém estável. Se a matemática é sempre a mesma..., se está em crescimento...*” tendo, nesta altura, e de uma forma muito convicta, afirmado que “*Vai evoluindo. Vai evoluindo. Vai evoluindo no sentido de que... há descobertas*”. Foi com a mesma veemência que, para justificar a sua última opção deste item do questionário, afirmou que “*Há várias matemáticas... há vários ramos...*” para explicar o facto de ter assinalado que a matemática era ‘variada’.

Em suma, para o Bernardo, a matemática é uma ciência porque se estuda, interessante porque tem aplicação e é necessária. É, ainda, uma ciência relativa no sentido de que pode evoluir, é gratificante porque está na base do progresso e é lógica porque, qualquer ciência exacta, tem subjacente uma lógica interna.

A origem da matemática é, fundamentalmente, experimental mas, depois de constituídas provas sobre algumas “teses”, tende a ser considerada exacta e consistente.

Como vimos, o Bernardo considera a existência de várias ‘matemáticas’. Em primeiro lugar faz uma distinção entre a ‘matemática’ mais simples, aquela que se estuda no 1º Ciclo, por exemplo, e a matemática que estudou no seu curso, uma matemática mais difícil. Esta distinção foi, também, encontrada por Borralho (2001) num dos formandos que estudou. Em segundo lugar distingue a matemática pura, a matemática que os matemáticos inventam ou descobrem e a matemática aplicada que outros utilizam. Finalmente, distingue a matemática elementar que é utilizada pelo cidadão comum e aquela que se estuda, a matemática escolar.

A forma como o Bernardo explicaria a uma criança com idade escolar o que é a matemática seria:

Dir-lhe-ia que a matemática é necessária para o dia-a-dia. Sem ela, ele não conseguiria calcular muitas coisas básicas como por exemplo a sua idade, a compra de um produto, ou até mesmo, o cálculo de uma construção, de um projecto, como, por exemplo, uma ponte.

Uma visão utilitarista da matemática que o Bernardo justifica com um redundante “Sim, sim. É o que eu disse há bocado. Sem ela, se calhar, o mundo não poderia existir...”

Apesar de identificar várias matemáticas, durante esta entrevista o Bernardo parece ter-se centrado mais na matemática mais complexa – uma matemática que nos parece aproximar-se da matemática dos matemáticos – e numa matemática menos complexa – a matemática escolar. Relativamente à primeira matemática o Bernardo parece aproximar-se mais do ponto de vista formalista no sentido de que acredita que tudo se pode demonstrar, tudo “tende a bater certo [...] Se não se prova já não é consistente”. Entre os exemplos de ‘constructos’ que contribuíram, também, para esta ideia encontram-se, ‘lógica’ e ‘consistente’. Relativamente à segunda matemática ficou-nos a impressão de que o Bernardo tende para uma visão mais quasi-experimentalista quando admite, por exemplo, que é ‘relativa’; entre ‘falível’ vs ‘infalível’ se aproxima deste último ‘constructo’; entre

‘imutável’ vs ‘modificável’ opta por uma posição intermédia e quando, por exemplo, admite que o conhecimento matemático tem algum substrato experimental e intuitivo.

Quanto aos objectos matemáticos e na medida em que considera que a matemática existe independentemente do ser humano e rege, por exemplo, o movimento dos átomos e que tem algumas raízes experimentais, verifica-se uma aproximação ao realismo. No entanto, atendendo a que também considera a existência de pressupostos lógicos formulados pelo ser humano e que lhe conferem consistência, não é de rejeitar a possibilidade de manter alguma aproximação à corrente idealista.

As representações do Bernardo acerca da matemática são, pois, múltiplas e dependem do ponto de vista. Esta multiplicidade de representações que se estendem à natureza dos objectos matemáticos fazem com que, em determinados momentos, se possa identificar mais com uma perspectiva e, noutros momentos, com outra perspectiva completamente diferente. Evidente foi, no entanto, o reconhecimento que fez da sua utilidade dando exemplos de diversos campos onde a matemática é utilizada.

Cátia. Tal como fizemos com os outros alunos que entrevistámos, procurámos que a Cátia tentasse justificar as suas opções relativamente ao primeiro item do questionário (Figura 10), onde se pretendia que procurasse caracterizar a matemática.

Arte	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciência
Desinteressante	<input checked="" type="checkbox"/>	Interessante
Absoluta	<input checked="" type="checkbox"/>	Relativa
Gratificante	<input checked="" type="checkbox"/>	Frustrante
Intuitiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Lógica
Falível	<input checked="" type="checkbox"/>	Infalível
Aplicável	<input checked="" type="checkbox"/>	Estética
Inventada	<input checked="" type="checkbox"/>	Descoberta
Difícil	<input checked="" type="checkbox"/>	Fácil
Imutável	<input checked="" type="checkbox"/>	Modificável
Exacta	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimental
Consistente	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraditória
Complicada	<input checked="" type="checkbox"/>	Simples
Estática	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinâmica
Variada	<input checked="" type="checkbox"/>	Monótona

Figura 10. As respostas da Cátia à questão: ‘Para mim a matemática é...’

Relativamente ao primeiro aspecto, a Cátia assinalou as duas características tendo justificado da seguinte forma: “É uma ‘ciência’ porque, no fundo há todo um

desenvolvimento, há um processo de descoberta, de investigação, de procura de conhecimentos, agora... é uma ‘arte’ porque... é uma coisa bonita... é como o prazer de ler, sei lá...”

Procurando justificar a sua opção quando considerou que a matemática era ‘interessante’ afirmou:

Acho interessante porque permite resolver as mais diversas questões, problemas do dia-a-dia. No fundo torna a nossa vida mais simples porque se soubermos algumas coisas de matemática, se soubermos muito já podemos resolver situações que se não tivéssemos a matemática ou não tivéssemos este tipo de conhecimento não podíamos resolver. Sei lá, quando vamos às compras e nos pedem dinheiro a gente saber dar...

Apesar de a ter considerado uma ‘arte’, a Cátia entende que a matemática é, também, ‘absoluta’ porque “os resultados são concretos. Não é como a Filosofia que é muito relativa, depende muito da pessoa, é muito subjectiva. A matemática é muito objectiva.” Entende, todavia, que é frustrante justificando essa opção na base da sua experiência pessoal. Como ela própria refere, “no meu caso infelizmente, não tive muito bons resultados... talvez... em parte por culpa da professora... e, em parte, por culpa minha”. Ainda perguntámos o que é que, no seu entender, a professora poderia ter feito para alterar esse quadro, tendo respondido “...um ensino mais individualizado, atender mais às necessidades dos alunos, de cada um. Deve-se verificar se o aluno tem dificuldades, ir ter com esse aluno, perguntar porque é que tem dificuldades e tentar modificar a situação. Não tanto... quem compreendeu, compreendeu, quem não compreendeu, não compreendeu...”.

Apesar de atribuir parte da culpa ao professor, reconhece que parte da culpa também é dela. Na sua opinião “Em matemática há sempre aquela tendência de dizer que a matemática é uma disciplina muito difícil, e interiorizei esse pensamento. Interiorizei esse pensamento de que a matemática é difícil...”. Este “pensamento”, diz ela, “foi a sociedade em geral...” quem lho transmitiu e deixou-se apoderar desse sentimento “logo no 1º Ciclo porque,... logo no 1º Ciclo a criança pode ser influenciada pelos pais...”.

A Matemática é, segundo a Cátia, uma disciplina “lógica” porque “...quem conseguir compreender a disciplina é tudo uma sucessão de ideias, ideias que tendem para um resultado lógico. Como é que hei-de dizer... as operações são lógicas... são verificáveis...” e “infalível” porque “os resultados, normalmente..., estão certos... quando

se compara com a realidade vemos que aquilo, realmente, está correcto...". Trata-se, portanto de encarar a matemática de um ponto de vista menos abrangente ou seja, do ponto de vista disciplinar, de um conjunto de conhecimentos que se adquirem e que, na sua opinião, se adequam à realidade. Por essa razão, também considera que é "aplicável".

Entre 'inventada' e 'descoberta', a Cátia optou por assinalar 'descoberta'. Tendo-lhe sido pedido para justificar, revelou alguma dificuldade acabando por insistir na sua opinião inicial dizendo que *"...é mais descoberta [porque] se fosse inventada as pessoas não chegavam a grandes consensos..."*. Afastadas estão, portanto, as ideias de comunicação e negociação, 'constructos' que se identificam em actividades humanas e sociais.

Como já era de suspeitar, para esta formanda a matemática é "difícil" tendo justificado a sua opinião com base na sua experiência. Como ela própria referiu: *"Para mim é... acho que sim, que é difícil... Pelo menos para mim é difícil..."* tendo admitido que essa dificuldade se pode atribuir à falta de bases e ao facto de não ter tido *"incentivos para estudar matemática"* e que, actualmente, se traduzem em *"falta de motivação"*.

Confrontada com uma aparente inconsistência nas suas respostas já que tinha assinalado "absoluta" e, posteriormente "modificável", a Cátia, justificou:

Está um pouco em contradição com o que eu assinalei em cima, eu disse que era absoluta... mas, por vezes, há aspectos diferentes, há contradições por vezes, como nas teorias. Um apresenta uma teoria, outro apresenta outra teoria e só posteriormente é que se chega à verdade.

A Cátia admite, ainda, que 'essa verdade' possa, novamente, ser posta em causa deixando transparecer a representação de que a matemática não é uma área de conhecimento acabada. Todavia, também considera a matemática 'exacta' porque *"...na maioria dos casos se aplica à realidade..."*.

Surpreendeu-nos o facto de ter assinalado 'contraditória'. Face à nossa surpresa, a Cátia justificou dizendo que *"...já observou situações nas aulas em que chegamos a um resultado e depois a professora diz que está bem o resultado mas que, fazendo de outra maneira, também poderíamos chegar a outro e que também está certo"*. Não tendo sido suficientemente convincente, ainda perguntámos se entendia que o facto de uma situação qualquer admitir várias soluções, isso queria significar que a matemática era contraditória. Depois de ter reflectido um pouco e admitido que não, percebemos que pretendia alterar a sua resposta, o que aconteceu.

Cátia - *Então prefiro pôr ‘consistente’.*

Investigador - *Queres, então, justificar?*

Cátia - *É o que o professor disse e eu também penso que sim, podem-se obter diferentes soluções mas no fundo são o mesmo resultado, números diferentes... No fundo, no fundo, desdobrando os números o resultado é o mesmo...*

Tendo-lhe sido solicitado que justificasse a sua opção por ‘dinâmica’, fê-lo, dizendo que “...*na matemática se podem realizar as mais diversas actividades, problemas..., aquelas operações...*”. Entendemos que poderia explicar melhor as suas razões e insistimos para que nos dissesse se, na sua opinião, em matemática havia evolução, tendo afirmado: “*Claro que evoluiu. Evolui como qualquer outra ciência*”.

Entre ‘variada’ e/ou ‘monótona’, a Cátia optou por assinalar ‘variada’ tendo justificado com base na “*multiplicidade de situações a que se pode aplicar*”.

Para a Cátia, a matemática é, pois, uma ciência e também uma arte. Uma ciência porque na matemática existem processos de descoberta, de investigação, de procura de conhecimentos e uma arte porque pode dar prazer. É interessante porque permite a resolução das mais variadas tarefas diárias. Para além disso, a matemática é absoluta porque conduz a resultados concretos distinguindo-se, desta forma, de outras áreas, como a Filosofia.

Tomando como referência a sua experiência pessoal, a Cátia considera a matemática difícil em parte por culpa dos professores, muito embora reconheça que também não tem muita tendência.

A Matemática é ainda, na sua opinião, uma disciplina lógica, infalível, aplicável à realidade, consistente, dinâmica e, porque se aplica a uma multiplicidade de situações, variada.

Para explicar de uma forma simples, isto é, para uma criança, em que consiste a matemática, a Cátia diria da seguinte forma: “*A Matemática é uma ciência como qualquer outra disciplina na qual poderá aprender a realizar as mais diversas operações que lhe vão permitir solucionar alguns problemas*”. Sobressaem pelo menos duas ideias principais. Por um lado o facto de considerar esta área do conhecimento como uma ‘ciência’ e, por outro lado, o facto de a associar às operações que de alguma forma considera importantes para a resolução de alguns problemas. Mesmo quando lhe foi solicitado para tentar explicar a um adulto, isto é, sem restrições de linguagem, acabou por salientar o raciocínio, as operações mentais e a sua utilidade para resolver problemas do quotidiano.

Foi-lhe solicitado que, entre os ‘constructos’ presentes no questionário, escolhesse aqueles que, na sua opinião, melhor poderiam descrever esta área do conhecimento. A Cátia pensou um pouco e acabou por seleccionar ‘interessante’, ‘consistente’, ‘aplicável’ e ‘absoluta’.

À semelhança dos colegas que referimos anteriormente (e não só), também para a Cátia, parecem existir várias matemáticas: uma matemática “*objectiva*” com resultados “*concretos*”, “*descoberta*” e aplicável à realidade – provavelmente a matemática-ciência –, uma matemática que todos utilizamos no quotidiano e que simplifica a vida de quem, minimamente, a dominar – uma matemática do dia-a-dia – e a matemática que esteve mais presente no seu discurso, uma matemática que se aprende, que tem uma certa lógica interna e na qual não teve muito sucesso – a matemática escolar. No caso da matemática dos matemáticos, a validação do conhecimento matemático faz-se mais por processos de confronto com a realidade do que por processos de negociação. Trata-se de uma aproximação à corrente quasi-empirista. Considerando a existência de objectos matemáticos que pré-existem ao ser humano e que, de certa forma, correspondem aos referentes da verdade matemática, verifica-se uma aproximação à corrente realista. Afinal, parece ser esta a matemática que pode dar prazer e, nesse sentido, ser considerada arte. No que diz respeito à matemática do dia-a-dia trata-se de uma aplicação da matemática dos matemáticos a situações concretas da vida diária e, nessa medida, é útil e dá poder a quem a dominar. Trata-se, neste caso, de reconhecer a utilidade da matemática. Quanto à matemática escolar, o facto de ter considerado que é ‘frustrante’, ‘difícil’ e ‘complicada’, constructos que parecem estar associados ao seu percurso académico, deixam perceber alguma associação a uma visão mais formalista e com pouca ligação à matemática do dia-a-dia.

Daniela. De igual forma, também solicitámos à Daniela que procurasse justificar as suas opções relativamente ao primeiro item do questionário (Figura 11).

Para a Daniela a matemática é uma ‘ciência’ porque “*obedece a determinadas leis que estão definidas à priori e não se pode fugir a elas*” acrescentado, de imediato, que se trata de uma “*ciência exacta, e universal...*” onde “*...não dá para inventar, não dá para lhe dar a volta, tem que se seguir aqueles passos para se conseguir chegar ao resultado certo*”.

De acordo com a sua opinião, poderia ter respondido que é “*desinteressante*” todavia, existem assuntos que “*consegue entender*” e esses assuntos, acha-os interessantes. Tal como ela refere:

Poderia dizer que, à partida, é ‘desinteressante’ porque eu não percebo quase nada, mas uma coisa também é certa, as poucas coisas que consigo entender eu acho que é extremamente interessante. Eu gostava muito de conseguir um dia perceber uma série de coisas na matemática que ainda não consegui perceber, até hoje. Mas as poucas coisas que eu consegui aprender dão-me um gozo incrível, tenho que reconhecer isso. É por isso que não respondo nem num extremo nem no outro.

Mas, a sua experiência passada, o facto de “...*não ter conseguido perceber a lógica da maior parte das coisas...*”, leva-a a considerar que se trata de uma ciência “*frustrante*”.

Arte	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciência
Desinteressante	<input checked="" type="checkbox"/>	Interessante
Absoluta	<input checked="" type="checkbox"/>	Relativa
Gratificante	<input checked="" type="checkbox"/>	Frustrante
Intuitiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Lógica
Falível	<input checked="" type="checkbox"/>	Infalível
Aplicável	<input checked="" type="checkbox"/>	Estética
Inventada	<input checked="" type="checkbox"/>	Descoberta
Difícil	<input checked="" type="checkbox"/>	Fácil
Imutável	<input checked="" type="checkbox"/>	Modificável
Exacta	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimental
Consistente	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraditória
Complicada	<input checked="" type="checkbox"/>	Simples
Estática	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinâmica
Variada	<input checked="" type="checkbox"/>	Monótona

Figura 11. As respostas da Daniela à questão: ‘Para mim a matemática

A matemática é, para a Daniela, uma ciência ‘absoluta’ no sentido de que “*as verdades matemáticas são absolutas, não são relativas, não são parciais, é aquilo mesmo...*”.

O facto de considerar que “*a matemática é uma ciência, que tem leis universais e que necessita de um raciocínio lógico muito apurado*” leva-a a considerar que a matemática é, também, uma ciência ‘lógica’ vs ‘intuitiva’. Aliás, A Daniela considera que “*se se descobrir a lógica da Matemática se poderá ter maior sucesso nesta disciplina, Se não se descobrir a lógica, não faz nada*”.

Apesar de considerar que a matemática é uma ciência exacta, a equidistância entre ‘falível’ e ‘infalível’ justifica-a da seguinte forma: “*apesar de ser uma ciência exacta...*,”

apesar de tudo..., às vezes há pensadores..., matemáticos... têm que ser pessoas que, para mim são génios, mas que de facto conseguem dar a volta e chegar aos resultados de outra forma. Isso tira-lhe um bocado o carácter infalível...". De facto estava a referir-se aos processos utilizados para chegar a um resultado. Pudemos comprovar isso mesmo quando referiu que *“os passos é que são falíveis, não é o resultado...”*. Portanto, a matemática enquanto produto é, no entender da Daniela, ‘infalível’.

Distanciando-se dessa matemática, uma matemática que não acha interessante porque não percebe e que está apenas ao alcance de alguns “*pensadores*” – os matemáticos – que a conseguem compreender, considera a existência de outras matemáticas: a matemática do dia-a-dia que, na sua opinião, *“tem uma aplicação essencialmente prática...”* tendo exemplificado com as *“...coisas do dia-a-dia... por exemplo, fazer um orçamento, fazer determinados cálculos até para a construção civil...”* e a matemática escolar, uma ciência ‘difícil’ para si e, de uma forma geral, para os outros. De acordo com a ideia que tem *“...é que é muito difícil para a maior parte das pessoas...”* e que essa dificuldade começa *“...logo desde o princípio, desde os primeiros anos de escolaridade”*.

Eu lembro-me que para resolver aqueles problemas da escola primária, «havia um tanque e uma torneira a verter não sei quantos litros por hora, quantos litros tinha ao fim do dia...», isso já era um bocado penoso, já me custava um bocado resolver. Não sei se era difícil mas eu não tinha gosto naquilo... Nos trabalhos de casa, por exemplo, matemática custava-me muito.

A matemática é, na opinião da Daniela uma ciência e, enquanto tal, é ‘modificável’ porque *“há sempre novas descobertas, novos estudos que vão acrescentar coisas. A Matemática penso que não é igual, não tem sido igual ao longo dos tempos, tem havido sempre evolução”*. Esta evolução traduz-se, fundamentalmente, no *“...juntar de conhecimentos aos que já existem...”* e não tanto na modificação dos conhecimentos já existentes.

De acordo com a sua opinião, a matemática é também uma ciência exacta porque *“determinado raciocínio leva ao mesmo resultado”*, representação que tinha já manifestado, e ‘consistente’, característica que decorre do facto de ser ‘exacta’. A matemática é ainda, para esta formanda, ‘dinâmica’ na medida em que considera que *“há novas descobertas, novos estudos que a ampliam”*.

Entre ‘variada’ e/ou ‘monótona’ optou por uma posição intermédia tendo justificado da seguinte forma:

É assim, pela minha experiência pessoal é um bocado monótona mas é por causa das minhas limitações. Se calhar uma pessoa que a domine consegue tirar muito prazer daquilo e consegue dar-lhe a volta...

Face a esta justificação ainda procurámos saber se identificava algum momento da sua vida que a tenha marcado negativamente. A esta questão, respondeu que “não” e diz tratar-se da sua maneira de ser “*eu gosto muito de filosofia, eu gosto de sociologia..., gosto de outro tipo de ciência,...*” e recorda-se que “*desde miúda..., gostava de ler certos livros e de ser mais sonhadora em vez de ser tão exacta*”. Pensa, portanto, “*que tem a ver um bocado com a maneira de ser das pessoas...*” e que a matemática é um tipo de ciência diferente, por exemplo, de filosofia ou sociologia ou seja, uma vez mais, que nada tem que ver com construções pessoais ou sociais.

Tendo-lhe sido solicitado que de uma forma simples, compreensível a uma criança, procurasse definir ‘matemática’ respondeu que se trata de “*...uma ciência útil para desenvolver o raciocínio lógico e para nos ajudar a resolver pequenos problemas do dia-a-dia*”. Sem restrições de linguagem e podendo utilizar os ‘constructos’ presentes no questionário, para definir matemática utilizaria “*‘ciência’, sem dúvida, ‘lógica’ e... ‘exacta’*”.

O caso da Daniela também não deixa dúvidas de que, em seu entender, existem pelo menos três matemáticas: A matemática dos matemáticos, a matemática do dia-a-dia e a matemática escolar.

No caso da matemática dos matemáticos trata-se de uma matemática onde “*não dá para inventar*”, exacta, consistente, absoluta, difícil e acessível apenas a algumas pessoas, ou seja para aqueles que dominam as regras, as fórmulas e os teoremas. Trata-se, em nosso entender, de uma aproximação à corrente formalista. Para esta ideia contribuiu, ainda, o facto de ter considerado que para perceber alguns assuntos de matemática teria que perceber a lógica – *Se não se descobrir a lógica não se faz nada* – o que, no seu caso, ainda não aconteceu. Quanto à natureza dos objectos de que trata esta matemática não ficámos com muitas dúvidas de que a Cátia considera que a sua existência é independente do ser humano porque, como disse, existem “*determinadas leis que estão definidas à priori*” às quais não se pode fugir e que apenas alguns – referia-se, certamente, aos matemáticos – conseguem compreender.

No que diz respeito à matemática escolar, a Daniela associa-lhe a ideia de dificuldade, monotonia, dor e rotina aproximando-a, também, de uma perspectiva muito

formalista. Para esta ideia contribuiu, por exemplo, a forma como descreveu aquilo de que espontaneamente se recordou para ilustrar as dificuldades que sente já desde os primeiros anos de escolaridade.

Finalmente, a matemática do dia-a-dia, é uma matemática à qual pouco se referiu mas que reputa de prática e importante.

Resumo

Em suma, para o cidadão comum, a matemática tende a ser encarada como uma área multifacetada e que pode ser abordada segundo perspectivas muito diferentes. Se, por um lado, existe a matemática dos matemáticos, uma matemática difícil, absoluta, exacta, consistente, complexa, rigorosa, infalível, formal, acessível apenas a uma pequena elite, por outro lado, existe a matemática que se utiliza no dia-a-dia, uma matemática fácil, útil, falível, informal, de utilização imediata e acessível a todos. Apesar de se admitir que esta matemática é utilizada por todos de uma forma quase inconsciente, quando o cidadão comum é confrontado com a questão: ‘Afinal, o que é matemática?’ a tendência parece ser a de recordar uma matemática diferente de ambas ou seja, a Matemática enquanto disciplina escolar e sobre esta os ‘constructos’ divergem reflectindo a experiência que cada um teve enquanto aluno (Borrvalho, 2001) e enquanto criança e jovem. Desta forma, tanto encontramos pessoas que a consideram interessante como desinteressante, falível como infalível, gratificante como frustrante, aplicável como estética.

Dado que a matemática dos matemáticos é desenvolvida por pessoas, também elas, consideradas por muitos como uma comunidade fechada e opaca mas reputada, esta ciência não é muito tida em conta, o mesmo se passando relativamente à matemática do dia-a-dia que, para alguns, nem chega a ser considerada como matemática. O mesmo não se passa com a Matemática escolar. Esta disciplina surge, no contexto das restantes disciplinas, como prestigiada, prestigiante, difícil mas útil e capaz de determinar o sucesso escolar e profissional das pessoas. Porventura considerada mais próxima da matemática dos matemáticos, o não ser-se capaz de a compreender e de a dominar parece ser aceitável e desculpável ao mesmo tempo que justifica todos os esforços que se possam fazer para se ser capaz de, pelo menos, tirar boas notas nos exames.

Relativamente aos professores de Matemática, parecem existir representações muito diversas levando alguns investigadores à conclusão que, nalguns casos, coexistiam

representações contraditórias e até conflituantes (Guimarães, 2004). A ideia com que se fica é que, nalguns casos, aproximando-se da matemática dos matemáticos por via da sua profissão, no contexto de trabalho, alguns professores tendem a valorizar os seus aspectos lógicos, formais e dedutivos contribuindo, assim, para a visão que o cidadão comum tem da matemática escolar. Fora desse contexto é possível encontrar outro tipo de representações capazes de confundir com desígnios utilitários e instrumentalistas, muito próxima, portanto, da matemática do dia-a-dia do cidadão comum.

No caso dos professores envolvidos neste estudo – professores do 1º Ciclo do Ensino Básico – tudo indica que a matemática é encarada sob diversos prismas o que explicaria, por exemplo, a coexistência de múltiplas representações que, nalguns casos, chegam a ser contraditórias e conflituantes, tal como também referem outros investigadores (e.g. Guimarães, 2003; Guimarães, 2004; Serrazina, 1993; Thompson, 1992). Assim, fica-se com a sensação de que alguns consideram a existência de uma matemática mais séria e de uma matemática menos séria. A primeira é caracterizada pela sua consistência, rigor e exactidão e corresponderia, de certa maneira, à matemática ciência, lógica, formal e difícil – a matemática dos matemáticos. A segunda seria uma matemática caracterizada pelo seu dinamismo, quase-experimentalismo e falibilidade e corresponderia à matemática que ensinam, o que procuram fazer, por um lado, articulando-a com a vida diária dos alunos mas, por outro lado, procurando dar dela a ideia de área internamente articulada e lógica, ou seja, aproximando-a da primeira matemática.

No que diz respeito aos formandos a situação não é muito diferente. Em todos eles coexistem representações múltiplas quer no que toca à origem das verdades matemáticas quer no que diz respeito à natureza dos objectos matemáticos. Em todo o caso, o que parece ser mais relevante é o facto de, praticamente em todos eles, se identificarem pelo menos três prismas de análise: a) a matemática dos matemáticos; b) a matemática do dia-a-dia e c) a matemática escolar. Enquanto que os formandos mais novos tendem a circunscrever a matemática à Matemática abordada em contexto de sala de aula, que confundem com o cálculo, a resposta rápida, a ciência que se ensina e que se estuda, não referindo a Matemática do dia-a-dia nem a matemática dos matemáticos, o que pode ficar a dever-se à sua inexperiência de vida ou à circunscrição, por parte dos professores, em contexto de sala de aula, aos aspectos lógicos e formais da matemática (Ponte, 1992a). Os formandos em vias de concluir a sua formação e que, num futuro próximo, irão ser

professores, para além desta matemática (que alguns consideram pouco articulada com as necessidades profissionais) (Borrallho, 2001) também atentam na matemática do dia-a-dia e na matemática escolar que pretendem articulável.

Esquemáticamente (Tabela 17):

	Cidadão comum	Profs. do 1º CEB	Formandos
Matemática do dia-a-dia	Útil, prática, de utilização imediata, diferente da matemática escolar.	Útil, prática, de utilização imediata, próxima da matemática escolar.	Útil, prática e de utilização imediata mas não é referida pelos mais novos.
Matemática escolar	A parte da matemática que se ensina nas Escolas e que resulta da simplificação da matemática dos matemáticos.	Dinâmica, quasi-experimental, falível, próxima da matemática do dia-a-dia	Cálculo, questões de resposta rápida, uma ciência que se ensina e se estuda.
Matemática dos matemáticos	Linguagem da ciência, linguagem dos números, ciência oculta e enigmática, edifício de técnicas e teoremas.	Consistente, rigorosa, exacta, lógica, formal e difícil.	Para alguns é algo impenetrável, linguagem da ciência, exacta, lógica, formal. Por alguns não é referida, principalmente pelos alunos mais novos.

Tabela 17. As representações de ‘matemática’ no cidadão comum, Profs. do 1º CEB e alunos.

Esta organização está um pouco de acordo com a ideia de Vergani (2000). Segundo esta investigadora, “há a considerar três tipos de matemáticas: a) a dos profissionais, detentores de uma especialidade académica; b) a das escolas, transmitida aos alunos com fins educacionais e c) a do quotidiano, usada por cada um de nós nas práticas do dia-a-dia” (25). Acrescentando que “se tem dado pouca atenção à transformação que cada um de nós [professores de Matemática] opera na matemática que aprendeu, a fim de a tornar útil no quotidiano que vivemos [...] a transposição «bruta» da matemática académica para os currículos escolares parece apostada em *fazer esquecer o Homo Sapiens, reduzindo a espécie ao Homo Rationalis* (itálico no original)” (ib: id), ou seja, que:

O nosso sistema de ensino, superando a «ordem das ideias» e a «ordem dos seres», ignora o saber enquanto concepção orgânica. Está, pois, não só marcado por um racionalismo duvidoso que opõe a ciência (o pensar) à arte (o sentir), mas pela conflagradora incapacidade de assumir a vastidão de um sentido crítico. (“O eterno retorno” (1994) citado por Vergani, 2000: 13)

4.2. Representações sobre o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática

Como já o referimos, as notas baixas que os alunos, sistematicamente, têm vindo a obter nos exames e provas aferidas nacionais são a questão central de muitas iniciativas levadas a efeito pelos órgãos de comunicação nacional. Recentemente o Jornal ‘Público’ (29/01/2004) fez manchete com a notícia: “Alunos do 9º Ano com médias negativas a Português e a Matemática – Provas de aferição de 2002 apontam tendências preocupantes”

(1). Referindo-se, em concreto à Matemática, naquele artigo pode ler-se:

Mas se o principal objectivo com que [os testes de aferição] foram criados é o de saber se, no final de cada ciclo do ensino básico, os estudantes atingiram as competências essenciais previstas no currículo nacional, os resultados são preocupantes [...] Qualquer que seja o nível de ensino, os alunos demonstram muito mais dificuldades com os números do que com o português. (Leiria, 2004: 27)

Considerando-se que, apesar de tudo, as médias do 4º Ano ainda são positivas (63, numa escala de 0 a 100) as do 6º Ano são, de facto, francamente negativas (33,5 na mesma escala) verificando-se uma insignificante melhoria no 9º ano (40,1 na mesma escala) concluiu-se que os alunos atingem o final da escolaridade obrigatória com conhecimentos insuficientes nas duas disciplinas nucleares. Concluiu-se, ainda, que:

Em relação às médias nacionais, ressaltam dois tipos de padrões constantes nos três ciclos de ensino. A Português as raparigas saem-se invariável e significativamente melhor do que os rapazes. A Matemática, as diferenças são muito ténues, com uma ligeira vantagem para eles. Quanto às idades, fica mais uma vez demonstrado que as classificações dos mais novos em cada ano são muito superiores às dos colegas mais velhos. Já o impacto do factor «dimensão das escolas» nos resultados parece reduzido ou inexistente. (Leiria, 2004: 27)

Conclui-se, ainda, que “na Matemática, a geometria e a estatística são o calcanhar de Aquiles, com a resolução de problemas e também a comunicação a revelarem-se como competências problemáticas para a maioria dos alunos” (ib: id). Afinal, quais são as representações prevalecentes acerca das finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico?

4.2.1. Finalidades. Apesar de se verificar que, por parte da sociedade, se verifica uma preocupação muito grande com o (in)sucesso em Matemática, raramente são questionadas as grandes finalidades do seu ensino e aprendizagem no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Pais/Encarregados de Educação. Na tabela seguinte (Tabela 18) resume-se, já ordenadas, as respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das principais finalidades que se deveriam perseguir com o ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Desenvolver a capacidade de raciocínio (95%), de cálculo (90%) e de resolução de problemas (67%) são os propósitos que, no entender dos pais/encarregados de educação inquiridos, mais se destacam e melhor parecem justificar o ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico. Não tendo ficado claro a que tipo de problemas se estavam a referir, face à valorização atribuída às capacidades de cálculo em detrimento da iniciação do aluno em processos e técnicas de tratamento de informação e de conhecimento do espaço, supõe-se que, neste caso, se estavam a referir a situações que envolvam aptidões numéricas.

Afirmação	Fi	%
Desenvolver a capacidade de raciocínio.	20	95%
Desenvolver as capacidades de cálculo.	19	90%
Desenvolver a capacidade de resolução de problemas.	14	67%
Desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender.	9	43%
Desenvolver hábitos de trabalho e persistência.	3	14%
Iniciar o aluno em processos e técnicas de tratamento de informação.	3	14%
Desenvolver a confiança dos alunos em si próprios.	2	10%
Desenvolver o espírito de tolerância e cooperação.	2	10%
Desenvolver a capacidade de interpretação e intervenção na vida real.	1	5%
Promover o conhecimento do espaço.	1	5%
Desenvolver as capacidades de comunicação.	0	0%
<i>Outro:</i>	0	0%
<i>Outro:</i>	0	0%

Tabela 18. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das finalidades do ensino e da aprendizagem da Matemática.

Sobre as finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é de assinalar, ainda, a pouca importância atribuída ao facto desta área poder contribuir para o desenvolvimento de capacidades de intervenção na vida real e de comunicação, uma competência que segundo Leiria (2004) é problemática para a maioria dos alunos. Com estes resultados pode deduzir-se, ainda, que estes pais/encarregados de educação consideram a área de Matemática uma área muito específica e que pouco contribui para o

desenvolvimento das atitudes e capacidades que mais valorizaram a propósito das funções da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Professores. Quanto aos professores, os resultados, depois de ordenados de acordo com o número de respostas obtidas, estão resumidos na tabela seguinte (Tabela 19).

Afirmação	Fi	%
Desenvolver a capacidade de raciocínio.	16	80%
Desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender.	11	55%
Desenvolver a confiança dos alunos em si próprios	10	50%
Desenvolver a capacidade de resolução de problemas.	9	45%
Desenvolver a capacidade de interpretação e intervenção na vida real.	5	25%
Desenvolver as capacidades de cálculo.	4	20%
Desenvolver o conhecimento do espaço.	2	10%
Desenvolver as capacidades de comunicação.	1	5%
Desenvolver hábitos de trabalho e persistência.	1	5%
Iniciar o aluno em processos e técnicas de tratamento de informação.	1	5%
Desenvolver o espírito de tolerância e de cooperação.	0	0%
<i>Outro (especifique)</i>	0	0%
<i>Outro (especifique)</i>	0	0%

Tabela 19. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores acerca das finalidades do ensino e da aprendizagem da Matemática.

As afirmações que melhor parecem resumir os objectivos que se deveriam perseguir com o ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico são o desenvolvimento da capacidade de raciocínio (80%), a curiosidade e o gosto por aprender (55%), a autoconfiança (50%) e, ainda, a capacidade de resolução de problemas (45%). De salientar, ainda, que, cerca de um quarto destes professores (25%) considera que uma das finalidades do ensino da Matemática é ‘desenvolver a capacidade de interpretação e intervenção na vida real’, aspecto que foi pouco valorizado pelos pais/encarregados de educação. O desenvolvimento de capacidades de cálculo (20%), embora não ocupando uma posição de destaque continua a sobrepor-se ao conhecimento do espaço (10%) e ao domínio de processos e técnicas de tratamento de informação (5%), neste caso, contrariamente às representações apresentadas pelos pais/encarregados de educação. À

semelhança dos pais/encarregados de educação, também estes professores não valorizaram os contributos da Matemática para o desenvolvimento de capacidades de comunicação.

Alguns destes resultados, porém, não se nos afiguram surpreendentes na medida em que, como tínhamos já constatado, estes professores consideraram que, entre as principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, se encontrava o desenvolvimento da curiosidade e do gosto pela aprendizagem. Por outro lado, surpreendeu-nos o facto de não terem reconhecido, de forma mais clara, os contributos que a Matemática pode dar no sentido do desenvolvimento das capacidades de comunicação (5%) e de hábitos de trabalho e persistência (5%) na medida em que, a nosso ver, também estas capacidades e comportamentos contribuem claramente para o ‘desenvolvimento global e harmonioso da personalidade’ do aluno ou seja, a sua formação pessoal.

Finalmente, uma observação relativamente ao objectivo que mais professores assinalaram e que tem que ver com o desenvolvimento da capacidade de raciocínio. Sendo o raciocínio uma capacidade mental, essencialmente autónoma, e que pressupõe posturas de investigação, análise e crítica capazes de ‘promover a aprendizagem’ e conduzir a uma espécie de ‘liberdade’ responsável – finalidades valorizadas pelos professores no âmbito das funções da Escola – então, podemos estar perante uma finalidade específica da Matemática, porventura aquela que melhor justifica, na opinião destes professores, a sua inclusão nos planos de estudo deste nível de ensino.

Formandos. Muito embora não tivéssemos incluído qualquer item no questionário ou confrontado qualquer dos formandos entrevistados directamente com esta problemática, parece não haver muitas dúvidas que, num contexto em que se identificam algumas finalidades para a Escola tais como a “*transmissão de conceitos*” (André, Bernardo), a aquisição de conhecimentos (Bernardo, Cátia), se proporciona “*instrução*” (Bernardo) mas, também, se “*transmitem valores*” (André, Bernardo, Cátia) e “*cultura*” (Bernardo, Cátia) bem como, se criam oportunidades de “*convívio*” e de “*relações humanas*” (André), a área de Matemática tende a ser considerada como uma área privilegiada para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, uma das vertentes consideradas importantes para a integração dos jovens na sociedade.

Por exemplo, o André não considera que a área de Matemática seja ‘interessante’. Pelo contrário, este formando, tendo considerado que se trata de uma ‘ciência exacta’, “*que*

nos dá certezas” e ‘difícil’, levanta-nos muitas dúvidas sobre a possibilidade de ele próprio vir a recorrer a esta área para proporcionar aos alunos as oportunidades de convívio e bem-estar que preconiza para a Escola. Distinguindo a ‘matemática’ que se ensina no 1º Ciclo do Ensino Básico, uma ‘matemática’ “relativamente acessível e muito fácil e [que] lida com situações concretas”, a grande finalidade do seu ensino e da sua aprendizagem é, proporcionar aos alunos as competências necessárias para “resolver problemas práticos. Por exemplo, eles vão ao supermercado compram 5 quilos de laranja a um x preço e quanto é que gastou? Entregou um x valor quanto é que recebeu de troco?”. Trata-se de uma competência do domínio cognitivo mas que é necessário adquirir para poder viver em sociedade.

Para o Bernardo, uma das principais funções da Escola é, como vimos, “desenvolver mentalmente” os alunos, ou seja, promovê-los intelectualmente no sentido da aquisição de conhecimentos como meio para “estar em sociedade” e ser o “cidadão de amanhã”. Sob essa perspectiva, não nos surpreenderia que o Bernardo pudesse reputar de preciosos os contributos da área de Matemática tendo em conta que, para ele, se trata de uma ‘ciência interessante’ do ponto de vista da sua utilidade para a “construção de pontes... para fazer contas, para comprar e calcular preços de produtos, serve para fazermos a nossa gestão doméstica, digamos assim, entre outras coisas...”. Assim, e porque o Bernardo também considera a existência de várias ‘matemática’: “há umas ‘matemáticas’ mais aprofundadas do que outras. Há umas mais simples e outras mais complicadas. Há a ‘matemática’ para ir ao supermercado para fazer umas «contitas» para calcular uns preços e há a ‘matemática’ de cálculos...[mais aprofundados]” sendo, aquela que se aborda no 1º Ciclo do Ensino Básico, a ‘matemática’ “mais simples”, as grandes finalidades preconizadas para o ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico serão, em nosso entender, duas. Em primeiro lugar a aquisição de ferramentas básicas para a sobrevivência social e, em segundo lugar, o desenvolvimento intelectual tendo em vista a preparação do aluno para enfrentar, com mais confiança, a ‘matemática’ “mais aprofundada”.

A Cátia entende que a Escola “devia ser um sítio agradável onde as crianças estivessem bem dispostas e que as ajudasse a potenciar tudo o que elas têm de bom [...] devia apostar em formar cidadãos, incutir-lhes valores [...] dar-lhes mais liberdade para eles aprofundarem aquilo de que realmente gostam e aquilo em que são bons...”. Por outro

lado, considerando a matemática um “*ciência [que] obedece a determinadas leis que estão definidas à priori e não se pode fugir a elas*”, onde “*não dá para inventar, não dá para lhe dar a volta, tem que se seguir aqueles passos para se conseguir chegar ao resultado certo*” onde existem “*leis universais*” que só algumas pessoas (“*os génios*”) conseguem contornar (“*furar*”), parece-nos claro que, para a Cátia, a área de Matemática não pode contribuir de forma significativa para a prossecução dos objectivos principais da Escola, deixando a impressão de que as finalidades do ensino da Matemática não são muito compatíveis com os primeiros. A Matemática tende, assim, a ser encarada uma área lateral, muito embora incontestável e indispensável porque, como diz a Cátia, precisamos dela para “*as coisas do dia-a-dia, por exemplo fazer um orçamento, fazer determinados cálculos até para a construção civil...*”.

No entender da Daniela, a Escola deveria ser um local “*aberto, flexível*” gerador de dinâmicas internas que se deveriam traduzir na realização de “*projectos novos e diferentes*” e onde se combatessem e mudassem “*ideias pré-concebidas*” acerca de variados assuntos, designadamente “*programa e manuais*”. Ora, considerando a área de Matemática uma área “*objectiva*”, “*frustrante*” para quem não tem bons resultados, “*lógica*”, “*infalível*” e “*difícil*”, parece-nos pouco provável que, no âmbito da área de Matemática, a Daniela procurasse atingir os objectivos que preconiza para a Escola. Nesse sentido e de acordo com a nossa interpretação, para esta formanda as principais finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico surgem à margem dos primeiros. Aliás, como ela refere: “*a Matemática é uma área do saber, na qual o aluno desenvolve o seu raciocínio, realizando as mais diversas operações mentais, operações essas que lhe vão permitir resolver as mais diversas questões ou problemas que o quotidiano lhe coloca*”. Com esta afirmação, a Daniela não só deixa transparecer uma representação utilitarista da matemática no sentido de que contribui para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos tendo em vista a resolução de situações com que este se poderá vir a confrontar, como admite um certo conformismo face a essa mesma utilidade, e que é negado a propósito das finalidades da Escola. Assim sendo, e atendendo à forma como ela explicaria a uma criança de idade escolar o que é ‘matemática’: “*uma ciência como qualquer outra disciplina na qual poderá aprender a realizar as mais diversas operações que lhe vão permitir solucionar alguns problemas*”, fica-se com a ideia de que as finalidades do ensino da Matemática se traduzem, fundamentalmente, no desenvolvimento de capacidades de

raciocínio tendo em vista, porventura, a resolução dos problemas diários e não tanto como meio de libertação.

4.2.2. O insucesso. Para nos dar conta da realidade portuguesa, ou seja, que os estudantes não atingem as competências previstas no currículo nacional, os exemplos repetem-se. Na revista ‘Rua Césamo’ de Abril de 1999, a propósito do insucesso em Matemática considera-se que a “matemática é responsável por níveis de ansiedade e violência emocional inqualificáveis” (1); no Diário de Notícias do dia 19 de Novembro de 2001 concluiu-se, a propósito dos maus resultados obtidos por alunos nos exames de 12º ano, que “os alunos interpretam mal a Matemática” (29); o Público de 22/08/2002, a propósito do mesmo assunto, refere que “quase metade dos alunos não passaram do 4 na 2ª Chamada de Matemática” (1) e a SIC *on-line* refere que:

Os maus resultados a Matemática na segunda chamada dos exames nacionais vão obrigar a que seja feito um Plano de Emergência. As notas são as mais baixas dos últimos anos. Quase metade dos alunos que foram a exame não conseguiram melhor do que quatro valores numa escala de zero a 20. Fala-se de descalabro e procuram-se soluções”. (disponível a 23/08/2002 em www.sic.pt/article4223visual4.html)

Darlinda Moreira (2003) constatando que, apesar de a escolaridade ser obrigatória em Portugal há cerca de 160 anos, “o Estado Português não encontrou ainda medidas capazes de proporcionar a todas as famílias com crianças em idade escolar o apoio necessário para que estas adquiram os conhecimentos estipulados pela Nação como imprescindíveis para a sua vida” (3) e refere, também, que:

A situação da disciplina de Matemática é de particular interesse no quadro da escolarização portuguesa. Como foi noticiado no dia 14 de Março de 2001 nos jornais diários portugueses (Jornal *O Público* e *Diário de Notícias*), em 348 escolas de todo o país os resultados da avaliação integrada realizada pela Inspeção-Geral de Educação (IGE) mostram que o peso da disciplina de Matemática se faz sentir substancialmente já que praticamente um terço dos alunos transita sem obter nível positivo a esta disciplina. (ib: id)

Muitas destas notícias conduziram, muito recentemente, a a) iniciativas como, por exemplo, manifestos para salientar que “o país «está a educar mal os seus filhos»” (disponível a 12/12/2002 em http://informação.siconline/Article/SIC_Print_Article/1,6613,1-16932,00.html); b) conclusões como aquela que o Sr. Ministro da Educação de Portugal, à data, Professor David Justino, referiu ao Jornal Correio da Manhã onde manifestava a sua

convicção de que a Matemática falhava no 1º Ciclo e que as dificuldades de ensino e de aprendizagem da Matemática se prendiam com o “déficit de cultura científica na sociedade portuguesa”, um problema que tinha que ser atacado no 1º Ciclo do Ensino Básico e c) medidas como aquela de que nos dá conta a SIC em finais de 2002 referindo que “O governo lança plano de emergência para melhorar desempenho escolar” referindo-se em concreto à constituição de uma comissão, composta por vários peritos das duas áreas de ensino – Matemática e Ciências – e que tinha a seu cargo a elaboração de um plano de emergência para ajudar a resolver o problema.

Independentemente destas, assistimos a diversas outras iniciativas designadamente debates televisivos. Por exemplo, em Abril de 2000, Margarida Marante, no canal SIC, conduziu um programa para debater o assunto tendo afirmado que “*os portugueses parecem ter, de facto, uma aversão à Matemática. São os piores da Europa e mesmo a nível mundial estão mal classificados*”. A jornalista concluiu que, perante “*a repulsa dos portugueses pela matemática [...] não há nada a fazer*”.

No mesmo canal, no programa ‘Hora Extra’ que foi transmitido a 2 de Novembro de 2002 e que foi conduzido por Conceição Lino, no qual participaram, em estúdio, ilustres personalidades relacionadas com o ensino da Matemática em Portugal e se apresentaram reportagens de entrevistas realizadas, no exterior, a estudantes do Ensino Superior de diferentes cursos, esta jornalista iniciava a sua intervenção dizendo:

Quais são as soluções para os problemas da Matemática é o ponto de partida para esta hora extra. Este ano a média dos exames do 12º Ano a Matemática na primeira fase foi de 7 valores e na segunda de 4,1, ou seja, é a disciplina com pior classificação e o mal manifesta-se em todos os níveis de escolaridade. Como será quando se chega à Universidade?

Fomos fazer perguntas básicas como « 7×8 ?», ou «como se calcula a área de um quadrado» a estudantes de vários anos e de vários cursos.

Vale a pena ouvir as respostas.

De facto, talvez não valesse a pena ouvir aqueles alunos a não responder acertadamente a perguntas como “*quanto é uma arroba?*”, “*quanto é um quarteirão?*”, “*qual é a raiz quadrada de 25?*” ou “*quanto é 6 ao quadrado?*”. Face a estas perguntas, que no entender da jornalista eram “*básicas*”, grande parte dos alunos ria-se da sua própria ignorância como se de qualquer coisa absurda se tratasse e desculpava-se (como se isso fosse desculpa) afirmando: “*eu não sou de matemática*”, “*já foi há muito tempo... não me faça perguntas dessas...*” ou dizia, como disse um dos alunos entrevistados, “*isso só com a*

calculadora... um engenheiro sem calculadora não é nada”, como lhe terá dito um dos seus professores. Apesar de, ao longo do dia, a apresentadora ter recebido alguns telefonemas de protesto por parte dos alunos entrevistados a dizer que não responderam melhor porque estavam nervosos ou porque foram apanhados de surpresa, o certo é que, das 42 pessoas entrevistadas à frente da Faculdade de Letras e à frente do Instituto Superior Técnico, só uma delas (uma estudante do ISEL) acertou em tudo. Todos erraram em mais do que uma destas respostas.

Este programa televisivo teve o mérito de colocar, frente a frente, diversos intervenientes no processo educativo, (neste caso relativo ao processo de ensino e de aprendizagem da Matemática) nomeadamente, alunos de diversos níveis de ensino, pais/encarregados de educação, professores, responsáveis pela definição de políticas educativas e a jornalista, a reflectir sobre um dos assuntos mais actuais e que preocupa muitos portugueses – o insucesso em Matemática. Muito mais do que oferecer respostas, este programa permitiu, a quem teve oportunidade de assistir (no estúdio ou em casa), momentos de reflexão e contribuiu para o equacionar de algumas questões que, não sendo novas, permanecem actuais.

Na opinião de Reis (2003),

O mérito deste programa de televisão, quanto mais não fosse, residiu no facto de expor publicamente um problema que muitos professores de matemática enfrentam diariamente seja no ensino básico ou no ensino secundário: a presença de alunos que, a coberto de apoios extra-curriculares, não contribuem para a criação de um ambiente favorável de aprendizagem na sala de aula, chegando mesmo a boicotar o trabalho do professor. (106)

Com um ar que aparentava indignação, Conceição Lino comenta: *“Até parece que estamos a brincar, mas o assunto é sério. Para enfrentar o problema da matemática há pais que gastam, por mês, o equivalente a um salário mínimo”*.

Na companhia da jornalista Manuela Martins visitámos uma instituição com o pomposo nome de *‘academia do estudante’* onde, regra geral, os alunos conseguem melhores resultados. Segundo esta jornalista, por aquela *“escola alternativa passa um grande número de estudantes desde o 1º Ciclo ao Superior que ali procura apoio nas mais variadas disciplinas sendo a Matemática aquela que mais é procurada”*. Mais de 50% da procura é a Matemática seguida do Português, refere o docente que ali trabalha das oito e meia da manhã às oito e meia da noite com apenas meia hora para almoçar. Naquela

instituição, os alunos, que fazem questão em ter explicações com o dono do ‘centro’, são reunidos em grupos de cinco e os grupos são formados com alunos da mesma instituição.

Tentando perceber as razões que levavam alguns alunos a frequentar aquela instituição, a jornalista interrogou alguns deles (3) que se referiram ao facto de, ali no ‘centro’, serem menos alunos, haver mais ajuda por parte do professor e este se esforçar mais e, se for o caso, “*explicar vinte vezes*”, o que, na opinião destes alunos não é possível com turmas maiores onde os professores só querem “*despachar*” a matéria. Alguns dos alunos entrevistados valorizam o facto de, naquela instituição, desenvolverem uma “*batalha*” de natureza prática e, portanto, mais ajustada ao tipo de testes que terão de ultrapassar. Como eles dizem: “*se tivermos uma dúvida nós ficamos ali a batalhar... Lá, [na escola de origem] as aulas eram muito teóricas... muito teóricas e pouco práticas. Os testes são teóricos...*”. Para um dos alunos, estas aulas já lhe valeram “*uma subida de um doze para um dezasseis e meio*”.

Apesar da, pelo menos aparente, inconsistência no discurso, os alunos valorizam a “*batalha*” de natureza prática como meio para ter sucesso nos testes. Tal como diz Reis (2003), num raciocínio que considera “*inatacável*”:

Se o sucesso de um aluno se mede por resultados de testes, se os testes são constituídos por exercícios, porque não ter um ensino baseado na resolução de exercícios, que prepare o aluno para a resolução desses testes? [...] o que está em causa em argumentos deste tipo é a visão da matemática como disciplina puramente escolástica [onde] aprender se confunde com treinar. (108)

Destacando-se da maioria dos alunos, que atribui grande parte das responsabilidades pelo seu insucesso em Matemática ao professor e à Escola, um aluno refere o facto de, na escola de origem, não estar com muita atenção. Como ele diz, “*na escola está mais desatento porque tem muitos amigos*” e isso parece perturbar. Apesar de considerar que está numa turma pequena (16 alunos), admite “*que se portam um bocado mal*”. Quando acusado de não estar a fazer um esforço para alterar uma situação que, no entender da jornalista, seria muito dispendiosa para os pais, este aluno comenta dizendo “*que já tentou mas que não deu...*” e entende essa despesa como “*um esforço que tem de ser feito*”.

Em jeito de resumo, Manuela Martins considera que:

Turmas muito grandes, dúvidas que ficam por esclarecer, muita teoria e poucos exercícios são estas as parcelas de uma soma de dificuldades que acaba por dar resultados negativos tanto no ensino público como no ensino

privado. Contas feitas, para alguns pais estas explicações equivalem a um ordenado mínimo nacional, 360 euros, 72 contos em moeda antiga.

De regresso ao estúdio, onde se encontrava a mãe deste aluno, esta refere que a matemática tem sido um dos maiores problemas dos seus filhos. No entanto considera que, pelos filhos, vale a pena fazer todos os esforços. Os problemas que ela detecta atribui-os, em grande medida, aos professores mas desculpa-os porque quando as turmas são demasiado grandes “*os professores não podem chegar aos alunos*” considerando, todavia, que muitas vezes, “*também, por parte deles, não surge essa iniciativa*”.

Mas, se por um lado, esta mãe responsabilizou os professores e também o elevado número de alunos que, muitas vezes, integram as turmas, por outro lado, uma das entidades convidadas para este programa e que foi apresentada como um elemento da comissão para a promoção do sucesso do ensino da matemática e das ciências - Gertrudes Amaro, responsabiliza, também, os alunos. Quando confrontada pela jornalista com a intenção do Sr. Ministro da Educação de Portugal de não querer resolver os problemas a partir do zero mas resolver o que está mal e lhe é solicitado que identifique esses males, Gertrudes Amaro responde que “*os males que o ministério detecta são os males que toda a gente detecta, são os resultados...*”, acrescenta que “*trabalhar com cinco alunos é diferente de trabalhar com vinte e cinco*” e, a propósito de algumas intervenções dos alunos, nomeadamente no que se refere à falta de exercícios, afirma que “*isso é uma responsabilidade deles*”, dos alunos do secundário.

Seguidamente, visitámos uma aula de matemática com alunos do 2º Ciclo do Ensino Básico para ver “*como é possível prender a atenção dos alunos durante 90 minutos seguidos sem intervalo*” numa disciplina que Conceição Lino caracterizou de “*maldita*”. Conceição Lino chamou-nos a atenção para o “*que é preciso o professor fazer para que os alunos se envolvam e estejam atentos*”. Tratava-se de uma aula de Matemática com conteúdos de Geometria. O professor - Pedro Carvalho - também presente em estúdio fez, naquela aula, uma revisão dos conceitos abordados na aula anterior - a área e o perímetro do quadrado - tendo utilizado, para o efeito, um quadrado de cartão que colocou no quadro e uma corda. O professor dirigia as actividades com muito entusiasmo fazendo perguntas aos alunos e não permitindo muita dispersão. O tom de voz elevado e sem quebras prendia a atenção dos alunos que, de facto, pareciam muito interessados.

Questionados os alunos (pressupomos que tenha sido sobre se gostavam mais das aulas de Matemática do que em anos anteriores), um deles refere que está a gostar mais porque “*o professor é divertido, é fixe*” e fez referência à “*maneira de falar, de explicar, de se exprimir... sei lá...*”. Uma aluna diz gostar da forma como o professor explica porque “*faz gestos*”.

Este professor considera que as aulas de noventa minutos deveriam ser aproveitadas de outra forma fazendo referência à necessidade de espaços “*de acção*” com computadores e queixa-se dos “*magros orçamentos*”. Como ele próprio refere, “*nós sabemos que os orçamentos não chegam para mais*” e, portanto, torna-se necessário que os professores invistam, eles próprios, em material didáctico: “*os quadros Escher que eu tenho, os vídeos...*”. Apesar de considerar complicado, naquela escola, utilizar outros materiais para além do quadro e do giz uma vez que a escola onde trabalha apenas dispõe de um televisor e um vídeo que serve todo um pavilhão, acredita que “*nesta era da ciência e das Novas Tecnologias não podemos considerar a matemática como aquela ciência primeira ou principal em relação a um pensamento ou um raciocínio só com quadro e giz*” referindo os esforços que são necessários fazer para poder utilizar os equipamentos que, a dada altura, utilizou. Este professor também considera impossível dar a atenção devida a cada aluno uma vez que são muitos.

Para além do elevado número de alunos dentro da sala de aula, um factor de insucesso já referido e que parece condicionar a sua actividade, este professor sugere a existência de outros factores de (in)sucesso em Matemática – os materiais.

De regresso ao estúdio, Conceição Lino perguntou-lhe se considerava “*a matemática divertida*” ao que respondeu preferir outro conceito mais abrangente que era “*a matemática criativa*” porque, nas suas aulas, pretende que os alunos criem qualquer coisa.

Generalizando a ideia de que muitos professores já entendem que a Matemática não poder ser ensinada só com o quadro e o giz, Conceição Lino questionou Gertrudes Amaro sobre o papel do Ministério relativamente à sua responsabilidade de fornecer outros materiais às escolas. Aceitando que cabe ao Ministério apetrechar as escolas não deixou de referir que “*qualquer profissional deve comprar o que tem no mercado*”. Um “*bom professor dá sempre um jeito*”, como ela diz.

Elvira Fernandes, professora do 1º CEB, outra das entidades convidadas em estúdio, entende que o Ministério não tem feito grandes esforços principalmente ao nível do 1º Ciclo. Na sua opinião:

As salas de aula estão exactamente na mesma como há vinte ou trinta anos atrás. Só mudaram as carteiras, porque tínhamos carteiras muito velhas e a Câmara Municipal deu-nos mobiliário novo. Agora... os mapas... estão exactamente na mesma, não temos recursos... não temos um computador, não temos ligação à Internet... Eu acho que efectivamente não temos recursos no 1º Ciclo.

Diz ser membro da Associação de Professores de Matemática, refere conhecer centenas de escolas a nível nacional e afirma que, em oitenta a noventa por cento destas escolas, não existem recursos.

Dirigindo-se a Elsa Barros, professora do 1º Ciclo do Ensino Básico igualmente convidada de Conceição Lino, afirmando que “*cativar os alunos é a principal arma de qualquer professor*” pergunta-lhe se não considera arriscado questionar os alunos sobre “*o que é que eles querem aprender?*”. Elsa Barros, referindo-se a um trabalho que desenvolveu durante um ano com alunos do quarto ano e que, esse trabalho (de abordar a matemática que eles queriam), se resumiu apenas a um dia por semana, referiu ter chegado à conclusão que, os conteúdos trabalhados se aproximaram muito dos conteúdos programáticos do 4º Ano. No âmbito desse projecto, “*os alunos trabalharam temas diversos como os bancos, os transportes, etc. coisas ligadas à vida porque as crianças hoje já não fazem os recados aos pais e já não sabem os preços das coisas*” dando o exemplo do preço de um quilo de batatas ou de um quilo de cenouras.

Elsa Barros não encara a Matemática como um divertimento mas, sobretudo, uma disciplina onde deve haver um sentido para as coisas.

Em estúdio estavam alunos desta professora. Um destes alunos, um aluno que, seguramente, não tinha mais do que 10/11 anos, dizia que as dificuldades em Matemática poderiam decorrer do facto de os alunos não estarem com atenção nas aulas e porque às vezes faltam.

Questionada sobre a necessidade de, na sua experiência, ter utilizado muitas saídas ao exterior e sobre as implicações que isso representa, Elsa Barros refere que, muitas vezes, “*as aulas são baseadas nos manuais escolares*” não havendo ligação directa à vida real.

Não foi evidente que o tenha feito intencionalmente, no entanto, esta professora acabava por admitir alguma responsabilidade por parte dos professores quando afirma que, alguns deles, se baseiam quase exclusivamente nos manuais escolares e, por via directa ou indirecta, praticam um tipo de ensino que considera desligado da vida real dos alunos, um ensino, portanto, descontextualizado e sem significado.

Esta representação está, de resto, de acordo com a opinião de Canário (1998) que, a propósito do insucesso em Matemática e referindo Philippe Meirieu (1995), afirma:

A escola é [...] um lugar onde de forma constante e sistemática se colocam perguntas, com a particularidade de as respostas já serem previamente conhecidas. Por outro lado, e ao contrário do que acontece em situações originadas por uma curiosidade genuína, quem coloca as perguntas são (regra geral) aqueles (os professores) que já sabem as respostas. Estas pré-existem às questões e correspondem a conhecimento produzido e importado do exterior da instituição escolar. Por outro lado ainda, aqueles que, antes de entrar na escola (as crianças), eram peritos em questionar os adultos (frequentemente de forma embaraçante) passam a ser desencorajados de o fazer e convidados a aprender «boas» respostas, para questões que, também com frequência, não lhes interessam. (27)

Para introduzir a próxima convidada, “*uma professora muito especial*” na sua opinião, Conceição Lino afirma que “*Elvira Ferreira não leva manuais para a aula e não tem muito interesse em ensinar, o que esta professora quer é que os alunos aprendam e ela com eles*” e acrescenta que “*quando se começa a estudar, a ideia de que a Matemática é um quebra-cabeças ainda não diz nada aos alunos. Por isso é que há quem defenda que a solução é começar de pequenino*”.

Durante uma aula videogravada de Elvira Ferreira a que, no decorrer do programa, tivemos oportunidade de assistir, esta professora diz: “- *Tenta falar o menos possível e tento fazer com que os alunos falem. Eu não ensino nada a ninguém eu ajudo alguém a aprender e ajudar alguém a aprender é dar-lhe tarefas matemáticas e que eles descubram as potencialidades e as capacidades que têm dentro deles*”.

Entusiasmada, a repórter salienta “*que a coisa mais interessante que viu na aula foi crianças com nove anos de idade a usar expressões como padrões e sequências, conclusões a que eles próprios chegaram depois do desempenho de uma tarefa*”. Elvira Ferreira refere que, para chegar até aqui, teve que desenvolver muito o cálculo mental e fazer muitos jogos. Na sua opinião, a Escola desenvolve muito pouco as capacidades dos alunos chegando mesmo a contribuir para a perda de algumas delas. Dando o exemplo dos

algoritmos, esta professora defende que se deve desenvolver a capacidade de compreensão e não apenas a sua memorização e mecanização. Na sua opinião, *“está provado que não é a memorização que leva à aprendizagem, que leva ao conhecimento, mas a compreensão”*. Esta professora insiste, ainda, nas regras do trabalho de grupo e apela para que os alunos, quando tiverem dúvidas, primeiro recorram ao grupo e, esgotada essa possibilidade, recorram então, à professora.

Confrontada com o facto de muitos dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico serem oriundos das áreas de letras e questionada sobre se esse facto não poderá ter alguma influência no ensino da Matemática, já nos primeiros anos, responde que o gosto do professor pela Matemática está comprometido se o professor vier da área de Letras e essa falta de gosto pode, na sua opinião, transmitir-se aos alunos. Considera, porém, que a formação dos professores, responsabilidade do Ministério e dos próprios professores, pode ajudar a ultrapassar essa realidade. Esta formação deve, no seu entender, decorrer nas escolas e promover a troca de experiências já que os professores do 1º Ciclo *“estão muito isolados, os professores estão muito sozinhos, muito abandonados mesmo pelo Ministério. Os professores estão a ser entendidos como funcionários”*.

Face à sua opinião que, nitidamente, desvaloriza a mecanização e a memorização, e tendo-lhe sido perguntado se não lhe parecia mal que os estudantes universitários não soubessem a tabuada, Elvira Fernandes diz que a tabuada lhes foi ensinada através da mecanização e da memorização. Caso tivesse sido compreendida, aqueles alunos não teriam tido dificuldade em responder àquelas questões e acrescenta que *“aquilo que é memorizado é esquecido”*.

Apesar de, na prática, esta professora considerar que um dos responsáveis pelo insucesso em Matemática é o Ministério da Educação uma vez que, em última análise é o responsável pela formação dos professores, Elvira Fernandes introduz um novo elemento e que diz respeito a aspectos organizativos do processo de ensino e de aprendizagem.

Mesmo tendo-se abordado bastantes factores de (in)sucesso em Matemática como, por exemplo: a) a forma como alguns professores se posicionam perante a matemática; b) a forma como estes encaram, por um lado, a profissão e, por outro lado, o ensino e a aprendizagem desta disciplina; c) a forma como os alunos se posicionam perante o (in)sucesso; d) o modo como algumas entidades encaram as suas responsabilidades, designadamente, ao nível dos recursos que disponibilizam para a Escolas e a formação de

professores e, ainda, e) a maneira como alguns reagem perante os interesses dos alunos, dois dos aspectos que não foram focados neste programa e que nós incluímos no questionário que aplicámos aos professores que connosco colaboraram têm que ver com os objectivos e os conteúdos de Matemática que são ensinados no 1º Ciclo do Ensino Básico. Sobre estes assuntos, os resultados do questionário aplicado estão resumidos na tabela 20.

Afirmação	Fi	%
Os objectivos definidos para cada ciclo estão desarticulados.	10	53%
Os objectivos não deveriam ser estabelecidos a nível nacional porque no país existem realidades diferentes.	10	53%
É preferível estabelecer objectivos a nível nacional porque existe um corpo de conhecimentos que todos os alunos devem adquirir.	7	37%
Os objectivos definidos para o 1º Ciclo do Ensino Básico são demasiado ambiciosos.	4	21%
Os conteúdos que se leccionam no 1º Ciclo do Ensino Básico estão desajustados ao prosseguimento de estudos.	3	16%
Os conteúdos que se leccionam no 1º Ciclo do Ensino Básico estão desarticulados com os objectivos que se deveriam atingir.	1	5%
Os conteúdos que se leccionam no 1º Ciclo do Ensino Básico nada têm a ver com a vida real.	0	0%

Tabela 20. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores acerca dos objectivos e conteúdos que constituem o programa de matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Significativo foi o facto de uma percentagem superior a 50% dos docentes concordar com a ideia de que ‘os objectivos definidos para cada ciclo estão desarticulados’ (53%) e que estes ‘não deveriam ser estabelecidos a nível nacional porque, no país, existem realidades diferentes’ (53%).

Apesar de não podermos concluir se estes docentes têm (ou não) um conhecimento profundo sobre a (des)articulação dos objectivos definidos para cada ciclo, o facto é que, de forma implícita, reconhecem a necessidade de estes obedecerem a uma estrutura internamente articulada. Significativo foi, ainda, o facto de nenhum docente ter concordado com a afirmação: ‘Os conteúdos que se leccionam no 1º Ciclo do Ensino Básico nada têm a ver com a vida real’ reforçando a ideia que já apresentámos de que, neste nível de ensino, existem algumas preocupações no sentido de que tal ligação se deve estabelecer.

Seria interessante perceber como é que estes docentes encaram a possibilidade de articular um currículo definido a nível local ou regional (tendo em conta as diferentes realidades) com a desejável articulação entre os diversos ciclos. Quanto aos conteúdos, aparentemente, consideram-nos ajustados, encontram-nos articulados com os objectivos e têm ligação com a vida real.

Para concluir o programa, Conceição Lino afirma-se convencida de que todos ficaríamos mais descansados se soubéssemos que “*nas Escolas se aprende*” e não que “*nas Escolas se ensina*” para que os alunos portugueses saiam dos últimos lugares na classificação a Matemática. Citando o estudo recente da OCDE que envolveu cerca de 256 000 alunos de 15 anos e que abrangeu 32 países, esta jornalista referiu que, nesse estudo, só os alunos de 7 países tiveram piores resultados a Matemática que os alunos portugueses e que, em seu entender, “*maus resultados a Matemática significa maus profissionais, que tanta importância têm no desenvolvimento do nosso país*”.

4.2.3. Ensino. Um dos factores que decididamente condiciona o processo de aprendizagem é o ensino. Sobre este assunto, tão complexo, há representações diversas.

Pais/Encarregados de Educação. Sobre as representações dos pais/encarregados de educação que conosco colaboraram acerca do ensino da Matemática, a tabela seguinte (Tabela 21) resume as respostas que obtivemos.

Afirmação	Fi	%
As escolas ainda não estão suficientemente apetrechadas para permitir um ensino mais adequado da Matemática.	14	58%
Recorre-se muito pouco a métodos de ensino que envolvam os alunos nas suas aprendizagens.	13	54%
A Matemática é, na maioria dos casos, abordada de forma pouco criativa.	11	46%
A Matemática é, só por si, uma disciplina difícil.	11	46%
A Matemática é uma disciplina muito abstracta.	9	38%
A Matemática é, só por si, uma disciplina onde não se pode ser muito criativo.	7	29%
Os professores utilizam uma linguagem muitas vezes inacessível para os alunos.	6	25%
Os professores recorrem fundamentalmente a métodos expositivos não deixando margem de liberdade para que os alunos se envolvam em actividades significativas.	6	25%
Os professores não têm, muitas vezes, preparação científica adequada.	5	21%
Os professores utilizam pouco material didáctico.	5	21%
A Matemática que se ensina no 1º Ciclo não prepara os alunos para o prosseguimento dos estudos.	2	8%
<i>Outra: Os alunos distraem-se muito e a Matemática exige muita atenção.</i>	2	8%
De uma forma geral, a preparação pedagógica dos professores é fraca.	1	4%
<i>Outra: Não são desenvolvidas capacidades necessárias ao tratamento de uma linguagem abstracta</i>	1	4%
Recorre-se demasiado à “brincadeira” para abordar uma disciplina “séria”.	1	4%
Os métodos tradicionais baseados na exposição do professor têm sido abandonados apesar de serem métodos mais eficazes atendendo ao nível etário dos alunos	0	0%

Tabela 21. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre o ensino da Matemática.

A primeira dificuldade para que haja um ensino efectivo da Matemática é, na opinião destes pais/encarregados de educação, a escassez de material. Com efeito, 14 deles (58%) consideram que as Escolas ainda não estão suficientemente apetrechadas para proporcionar aos alunos ambientes de aprendizagem mais adequados. As razões que surgem imediatamente a seguir, ou seja em segundo e terceiro lugares, apontam no sentido de que o insucesso em Matemática pode, também, ser atribuído aos professores na medida em que se acredita que estes recorrem muito pouco a métodos de ensino que envolvam os alunos nas próprias aprendizagens (54%) e que, na maioria dos casos, esta disciplina é abordada de forma pouco criativa (46%). Depois destas surgem as razões imputáveis à natureza do objecto de estudo – a matemática – que estes pais/encarregados de educação consideram difícil (46%) e abstracta (38%) e, finalmente, com pouca expressividade, são apontadas as razões que se prendem com os próprios alunos.

Tal como aconteceu com a mãe que estava em estúdio, também alguns destes pais/encarregados de educação parecem alinhados com a ideia de que grande parte do insucesso se deve à Escola e aos professores. Com efeito, reconhece-se uma conjugação de factores, entre os quais se encontra: a) a falta de materiais; b) uma abordagem pouco criativa da disciplina e c) a ausência de iniciativas dos professores de forma a envolver os alunos nas suas aprendizagens.

Foi neste contexto que procurámos saber se consideravam a existência de traços físicos e psicológicos que pudessem caracterizar um professor de Matemática uma vez que, nalguns casos, parece ser indissociável o acto de ensinar de quem o pratica. As respostas obtidas foram as que se apresentam na tabela 22.

Pela análise da tabela podemos verificar que existe uma dispersão muito grande das respostas o que não nos permite afirmar, com muita segurança, se existe (ou não) um estereótipo de ‘professor de matemática’. Contudo, existe um conjunto de traços que foram assinalados por percentagens bastante elevadas de pais/encarregados de educação, designadamente, paciente (67%), pontual (67%), sociável (50%) e, ainda, calmo (38%). Outros traços menos vezes assinalados, porém considerados, por oposição ao traço oposto, levam-nos a descrever fisicamente o ‘professor de matemática’ como uma pessoa alta, não muito gorda, tendencialmente morena, com cabelo aparado e que poderá usar óculos.

Traço	Nº de itens assinalados	% (item)
Baixo	2	8%
Alto	7	29%
Gordo	2	8%
Magro	5	21%
Com pele clara	2	8%
Com pele morena	4	17%
Com olhos escuros	2	8%
Com olhos claros	3	13%
Com cabelo comprido	0	0%
Com cabelo aparado	6	25%
Com bigode	3	13%
Sem bigode	0	0%
Com óculos	7	29%
Sem óculos	6	25%
Calado	1	4%
Falador	5	21%
Introvertido	3	13%
Extrovertido	6	25%
Pensativo	5	21%
Sociável	12	50%
Paciente	16	67%
Impaciente	1	4%
Calmo	9	38%
Aagitado	2	8%
Pontual	16	67%
Desleixado	2	8%
Lunático	1	4%
Com os pés bem assentes	4	17%
<i>Outro: Com vocação para a profissão</i>	<i>1</i>	<i>4%</i>
<i>Outro: Competente</i>	<i>1</i>	<i>4%</i>
<i>Outro: Com qualidades pedagógicas</i>	<i>1</i>	<i>4%</i>
<i>Outro: Tolerante</i>	<i>1</i>	<i>4%</i>
<i>Outro: Atento e inteligente</i>	<i>1</i>	<i>4%</i>

Tabela 22. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre os traços físicos e psicológicos de um professor de Matemática.

Professores. Sobre as representações dos professores que conosco colaboraram acerca do ensino da Matemática, a tabela seguinte (Tabela 23) resume as respostas que obtivemos.

Particularmente relevante foi o facto de, num total de 20 docentes: 17 (85%) terem concordado inteiramente com a afirmação - ‘O ensino da matemática deve privilegiar a comunicação entre o professor e o aluno’; 16 (80%) terem concordado com a afirmação - ‘Ensinar Matemática exige, por parte dos professores, muita criatividade’; 13 (65%) terem concordado com a afirmação - ‘As Escolas ainda não estão suficientemente apetrechadas para permitir um ensino mais adequado da Matemática’ e, ainda, 8 (40%) concordarem que ‘A Matemática é uma disciplina que não se ensina, aprende-se’.

Contudo, destes 8 docentes, 2 consideraram que o insucesso se deve mais aos professores do que aos alunos, o que não deixa de ser curioso este assumir de responsabilidades, e 1 professor, mesmo admitindo que tem dificuldade em explicar a Matemática, recorre fundamentalmente, a métodos expositivos praticando, assim, um ensino que não envolve os alunos na aprendizagem.

Afirmação	Fi	%
O ensino da Matemática deve privilegiar a comunicação entre o professor e o aluno.	17	85%
Ensinar Matemática exige, por parte dos professores, muita criatividade.	16	80%
As escolas ainda não estão suficientemente apetrechadas para permitir um ensino mais adequado da Matemática.	13	65%
A Matemática é uma disciplina que não se ensina, aprende-se.	8	40%
Os professores devem preocupar-se com o estabelecimento de relações entre os conteúdos que ensinam.	7	35%
Os professores devem ter como preocupação o desenvolvimento de capacidades de comunicação.	6	30%
O insucesso em Matemática deve-se mais aos professores do que aos alunos.	6	30%
Recorre-se muito pouco a métodos de ensino que envolvam os alunos nas suas aprendizagens.	5	25%
O insucesso em Matemática deve-se, em grande parte, a um desajustamento entre o que se ensina e a forma como depois é avaliado.	4	20%
A Matemática que se lecciona no 1º Ciclo é adequada ao nível etário dos alunos.	3	15%
Os professores utilizam uma linguagem muitas vezes inacessível para os alunos.	3	15%
De uma forma geral, a preparação científica e pedagógica dos professores é fraca.	3	15%
Qualquer método é adequado desde que os alunos aprendam a Matemática.	3	15%
Regra geral, os professores têm dificuldade em explicar a Matemática.	3	15%
A Matemática que se ensina no 1º Ciclo não prepara os alunos para o prosseguimento dos estudos.	2	10%
Os professores recorrem fundamentalmente a métodos expositivos não deixando margem de liberdade para que os alunos se envolvam em actividades significativas.	2	10%
Os professores deviam preocupar-se mais com os conhecimentos dos alunos do que com os valores sociais.	2	10%
Regra geral, aquilo que se ensina nada tem a ver com a realidade.	2	10%
Os professores utilizam demasiado material didáctico o que não facilita o processo de abstracção.	1	5%
Recorre-se demasiado à “brincadeira” para abordar uma disciplina “séria”.	1	5%
Os métodos tradicionais baseados na exposição do professor têm sido abandonados apesar de serem métodos mais eficazes atendendo ao nível etário dos alunos.	1	5%
<i>Falta formação contínua de professores</i>	1	5%
A Matemática é, só por si, uma disciplina difícil e onde não se pode ser muito criativo.	0	0%
De uma forma geral, os professores não são suficientemente exigentes com os alunos.	0	0%
Muitas vezes faz falta “a menina dos cinco olhos”.	0	0%
Os professores deveriam castigar mais os alunos.	0	0%

Tabela 23. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores acerca das suas representações sobre o ensino da Matemática.

Relevante, ainda, parece-nos o facto de estes professores considerarem que os docentes se deveriam preocupar com o ‘estabelecimento de relações entre os conteúdos que ensinam’ (35%), ‘o desenvolvimento de capacidades de comunicação’ (30%) e, ainda, que ‘o insucesso em Matemática se deve mais aos professores do que aos alunos’ (30%). Destes, 2 professores admitem que a sua formação científica e pedagógica é fraca; 1 outro admite que se utiliza demasiado material didáctico, o que não facilita o processo de abstracção e que se recorre demasiado à ‘brincadeira’ para abordar uma disciplina ‘séria’. Um dos professores que concordou com a ideia de que o insucesso em Matemática se deve mais aos professores do que aos alunos, concordou com a ideia de que os professores deveriam preocupar-se mais com os conhecimentos dos alunos do que com os valores sociais.

A questão da falta de condições materiais é, tal como para alguns professores presentes em estúdio, uma das principais razões apresentadas por estes professores para que seja difícil praticar um ensino mais adequado. Por outro lado, também estes professores, manifestaram a ideia de que é necessário comunicar com os alunos, uma ideia que já tinha sido defendida por Elsa Barros, e usar de muita criatividade, uma ideia defendida tanto por Elsa Barros como por Elvira Fernandes que, muito embora, parecem recorrer a estratégias diferentes. Ainda que menos generalizada, a ideia de que a Matemática não se ensina, mas que se aprende, é uma ideia com a qual alguns professores concordam e que também já tinha sido defendida por Elvira Fernandes quando referiu que não ensina Matemática mas que ajuda a aprender Matemática.

Sobre os traços físicos e psicológicos associados ao professor de Matemática, estes professores deram as respostas que se apresentam na tabela 24.

Quanto aos traços físicos, a tabela parece dar indicações de que estes professores apresentam um perfil mais claro do ‘professor de Matemática’ tendo, em termos percentuais, considerado que se trata de uma pessoa do sexo masculino (63%), alto (74%), magro (58%) e com pele morena (53%). Relativamente aos traços psicológicos e tendo em conta apenas aqueles traços que obtiveram pelo menos 50% de respostas, a tabela parece indicar que um professor de Matemática é, para estes professores, uma pessoa calada (68%), calma (68%), despreocupada com o modo de vestir (63%), com inteligência acima da média (63%), pontual (58%) e introvertida (58%).

Traço	Nº de itens assinalados	% (item)
Sexo masculino	12	63%
Sexo feminino	3	16%
Alto	14	74%
Baixo	1	5%
Gordo	0	0%
Magro	11	58%
Com bigode	5	26%
Sem bigode	3	16%
Com cabelo comprido	4	21%
Com cabelo aparado	8	42%
Com pele morena	10	53%
Com pele clara	2	11%
Com olhos escuros	9	47%
Com olhos claros	3	16%
Com óculos	8	42%
Sem óculos	4	21%
Calado	13	68%
Falador	2	11%
Desastrado	3	16%
Cuidadoso	8	42%
Pensativo	9	47%
Despreocupado	5	26%
Calmo	13	68%
Agitado	0	0%
Pontual	11	58%
Desleixado	3	16%
Lunático	4	21%
Com os pés bem assentes	5	26%
Introvertido	11	58%
Extrovertido	3	16%
Sociável	8	42%
Com tendência para o isolamento	6	32%
Preocupado com a forma de vestir	2	11%
Despreocupado com a forma de vestir	12	63%
Paciente	9	47%
Impaciente	3	16%
Com inteligência acima da média	12	63%
Com inteligência média	3	16%
Feliz	8	42%
Infeliz	6	32%

Tabela 24. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores sobre os traços físicos e psicológicos de um professor de Matemática.

De acordo com as opiniões expressas neste questionário, podemos verificar que existem diferenças, algumas notórias, em termos de perfil físico e psicológico entre um ‘professor do 1º Ciclo do Ensino Básico’ e um ‘professor de Matemática’. Em termos de traços físicos a diferença mais significativa é em relação ao género. Enquanto que para estes professores um ‘professor do 1º Ciclo do Ensino Básico’ é um professor do género feminino, o ‘professor de Matemática’ é do género masculino. Ambos são, de acordo com

estes resultados, magros, morenos e com olhos escuros. As semelhanças, em termos de traços psicológicos, traduzem-se no facto de ambos serem cuidadosos, calmos, pontuais, sociáveis, pacientes e felizes. As principais diferenças consistem no facto de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico ser considerado mais falador, mais extrovertido e se preocupar mais com o modo de vestir do que um professor de Matemática, para além de este possuir uma inteligência que, estes professores, consideram acima da média, enquanto que um ‘professor do 1º Ciclo’ terá uma inteligência média.

O facto de considerarem que um ‘professor de Matemática’ é, de acordo com a caracterização feita pelos professores que connosco colaboraram, uma pessoa do género masculino, enquanto que o ‘professor do 1º Ciclo do Ensino Básico’, uma pessoa do género feminino e, tendo em conta que, a grande maioria destes professores são, de facto do género feminino, deixa perceber que, em rigor, têm dificuldade em se considerarem professores de Matemática.

Relativamente ao ensino desta disciplina, parece haver, pois, pontos de vista convergentes por parte das mais variadas instâncias sociais (Ministério, sindicatos, professores, alunos e encarregados de educação) e que apontam no sentido de que, entre outros constrangimentos, se encontram:

- A inexistência de recursos materiais em quantidade e qualidade suficientes;
- Turmas numerosas⁴⁴;
- Utilização de métodos de ensino pouco adequados e, ainda,
- Alguma falta de ‘exigência’ e ‘rigor’ por parte dos professores⁴⁵.

A ineficácia dos sistemas educativos em relação ao ensino da Matemática é, de resto e como refere João Filipe Matos (1991), constatado um pouco por todo o mundo. Tal realidade parece dar consistência à ideia de que a sociedade em geral, face à necessidade de enfrentar uma área do conhecimento que admira e, ao mesmo tempo, rejeita, lhe causa

⁴⁴ Parece haver uma aceitação tácita, por parte da sociedade, de que a Escola não está em condições de oferecer um ensino individualizado, realidade essa que é aceite e ‘desculpada’ porque reconhece as dificuldades em se trabalhar com turmas muito grandes.

⁴⁵ Regateiro (2002) afirma que “os alunos precisam de ser confrontados com as suas responsabilidades e, se necessário, retidos. Não podem passar de ano simplesmente porque estão no ensino básico, mesmo que não atinjam os mínimos que lhes permitam compreender a matéria do ano subsequente, sob pena de os estarmos a iludir. Por dever de lealdade, não se pode fazer de conta. [...] Não podem ser constantemente infantilizados, mas tratados de acordo com a maturidade que, nestas idades, já existe. (Disponível a 18/11/2002 em <http://dn.sapo.pt/radiografia/educacao/FernandoRegateiro.htm>)

ansiedade, dependência e depressão, não prepara os alunos para ter sucesso nos exames e, muito menos, para enfrentar a vida com mais confiança ou para o exercício da cidadania.

Ainda que muitos professores se preocupem e promovam tais capacidades e competências de uma forma integrada – mais notório no 1º Ciclo do Ensino Básico por razões organizativas – episódios como o que nos é descrito por Paula (2000) são ainda muito frequentes.

A propósito de uma visita de estudo com uma turma do 5º Ano, um viagem que tinha sido programada por uma professora de História, Paula (2000) quis aproveitar as circunstâncias e a oportunidade da visita a um palácio onde iriam encontrar motivos (pavimentações, mosaicos, etc.) que poderiam contextualizar o estudo de alguma geometria (frisos, rosáceas, padrões, etc.). Depois de um trabalho preparatório que desenvolveu antes da visita, entregou aos seus alunos uma pequena ficha que serviria de guia à observação de elementos geométricos. Esta professora mostra-se indignada porque, a dada altura, o guia – um ‘marinheiro’ da época dos Descobrimentos - interrompendo as observações dos alunos, lhes disse: “Ficha de matemática? Nem pensar! Se queriam vir para aqui estudar matemática tinham pedido uma visita específica para estudarem os azulejos, que nós também fazemos. Hoje é história, temos animação”. (19)

Este episódio ilustra a antítese da perspectiva com que o Departamento de Educação Básica do Ministério da Educação de Portugal encara os objectivos do ensino básico em geral e, em particular, os objectivos do ensino da Matemática. Pode ilustrar, ainda, a associação que algumas pessoas fazem entre ‘animação’ e uma disciplina (neste caso História) e que deverá estar arredada da Matemática.

Mas, se por um lado, se reconhece a existência de factores de insucesso relacionados com a matemática – razões intrínsecas – também se reconhecem razões que se prendem com o seu ensino, como aquelas que acabámos de referir. Recordem-se, ainda, as entrevistas feitas por Santos (1998).

Boaler (1997) afirma-se convencido de que, no seio dos professores de Matemática, se acredita que as pessoas não serão capazes de utilizar a Matemática que se ensina na Escola, fora do contexto escolar. Matos (2000), a este propósito, considera mais pertinente que se confronte, então, a Escola com a questão: ‘Para quê?’ a Matemática que se ensina na Escola em vez de ‘Para que serve?’. É que, a seu ver, o que permanece por explicar é o valor da Matemática do ponto de vista formativo. Na sua opinião, a investigação que se

tem desenvolvido no âmbito da matemática e da educação matemática não se tem concentrado nesta alternativa.

4.2.4. A aprendizagem. Do ponto de vista do (in)sucesso em Matemática, para além das razões intrínsecas e das dificuldades com que o ensino da Matemática se defronta, são, também, apontadas razões que se prendem com a aprendizagem que, no caso, se confunde com sucesso nos exames (Reis, 2003).

Pais/Encarregados de Educação. Ainda que a finalidade, por excelência, da Escola e dos professores seja ‘ensinar’, a razão de ser do ensino é a aprendizagem e esta não pode ser confundida com sucesso nos exames, não se confunde com memorização e não se constrói, apenas, prestando atenção.

Apesar de tudo, na opinião de uma percentagem muito elevada de pais/encarregados de educação a quem aplicámos o questionário e cujos resultados se apresentam na tabela 25, para se aprender a Matemática continua a ser necessário prestar atenção (50%) e memorizar regras (46%).

Afirmação	Fi	%
A Matemática é a disciplina escolar que requer mais atenção.	12	50%
Em Matemática é fundamental a memorização de regras.	11	46%
Antigamente aprendia-se mais do que nos dias de hoje.	10	42%
Há muita falta de educação nos alunos e isso reflecte-se na aprendizagem da Matemática.	9	38%
Não me importo com os métodos que o professor utiliza desde que o meu educando aprenda Matemática.	6	25%
Nestas idades, os alunos não estão suficientemente ‘amadurecidos’ para aprender Matemática.	3	13%
A tendência para a Matemática pode ter um pouco de hereditariedade.	3	13%
A culpa do insucesso deve-se mais aos alunos do que aos professores.	1	4%
<i>Outra: Os alunos distraem-se muito e a Matemática exige muita atenção.</i>	1	4%
É natural que os rapazes tenham mais tendência para a Matemática do que as raparigas.	1	4%
Parece que os jovens de hoje já nascem ensinados.	0	0%
Não fico preocupado se o meu filho não tiver ‘jeito’ para a matemática porque toda a gente sabe que é uma disciplina difícil.	0	0%
Cada vez mais, os alunos saem da escola com conhecimentos mais úteis para o prosseguimento de estudos.	0	0%
Normalmente quem tem ‘jeito’ para a Matemática não tem ‘jeito’ para as línguas.	0	0%

Tabela 25. Representações dos pais/encarregados de educação sobre o processo de aprendizagem da Matemática.

Curiosa é, ainda, a ideia que alguns destes pais/encarregados de educação têm quando comparam as aprendizagens feitas hoje com as aprendizagem que eram feitas noutros tempos acreditando alguns (42%) que, antigamente se aprendia mais, referindo-se, com toda a certeza, à memorização e à mecanização de algoritmos. Esta ideia pode ser confirmada, por exemplo, com o facto de considerarem importante o estar-se com atenção e a memorização de regras, como já vimos, mas também o facto de considerarem que a falta de educação, porventura confundida com participação anárquica ou exagerada, pode comprometer a aprendizagem.

Estes resultados confirmam, por exemplo, a opinião do aluno que participou no programa *Hora extra* quando referiu que, na Escola têm um comportamento pouco correcto, não faz muito esforço mas que é necessário prestar mais atenção. Confirmam, ainda, que os pais/encarregados de educação não se mostram indiferentes perante dificuldades dos filhos; não entendem que os rapazes tenham mais facilidade do que as raparigas; apenas 3 (13%) admitem a possibilidade de haver condicionalismos de carácter hereditário e; não acreditam que, tendo-se ‘jeito’ para as línguas explique que não se tenha ‘jeito’ para a Matemática, justificando, desta forma, todos esforços (incluindo os económicos) que aquela mãe diz valer a pena fazer.

Professores. Apresentou-se também aos professores, como se disse, um conjunto de afirmações relacionadas com a aprendizagem em Matemática, tendo-lhes sido solicitado que assinalassem aquelas com as quais concordavam inteiramente. As respostas estão resumidas na tabela seguinte (Tabela 26).

Desenvolver a capacidade de comunicação e argumentação (85%), a capacidade de raciocínio (70%) e o estabelecimento de conexões entre vários conteúdos de matemática (45%) são, de acordo com estas informações, os parâmetros considerados por estes docentes como os mais importantes do ponto de vista da aprendizagem da Matemática, sendo pouco valorizado o domínio das operações e a memorização de regras.

Alguns destes resultados não só confirmam as conclusões a que chegámos no item anterior como confirmam outras conclusões a que chegámos, por exemplo, quando, a propósito das principais finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, registávamos precisamente, como sendo das mais importantes, o desenvolvimento

da capacidade de raciocínio e, das menos importantes, o desenvolvimento de capacidades de cálculo.

Afirmação	Fi	%
O mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos aprendam a comunicar e a justificar as suas ideias.	17	85%
O mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos desenvolvam a sua capacidade de raciocínio.	14	70%
O mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos consigam estabelecer relações entre os diversos conteúdos abordados.	9	45%
Cada vez mais, os alunos saem da escola com conhecimentos mais úteis para o dia-a-dia pessoal e profissional.	8	40%
Um episódio menos gratificante com a Matemática tem consequências muito graves em aprendizagens futuras.	6	30%
Um aluno que “perca o fio à meada” já tem muitas dificuldades em compreender os restantes conteúdos.	5	25%
Cada vez mais, os alunos saem da escola com conhecimentos mais úteis para prosseguimento de estudos.	3	15%
Nestas idades os alunos distraem-se muito e a Matemática exige muita concentração.	3	15%
Normalmente quem tem “jeito” para a Matemática não tem “jeito” para as línguas.	3	15%
Antigamente aprendia-se mais na Escola do que nos dias de hoje porque se memorizava muito mais informação.	2	10%
Nestas idades, os alunos não estão suficientemente “amadurecidos” para aprender Matemática.	2	10%
Regra geral, o tipo de avaliação que se faz aos alunos, não é adequado para testar o que realmente o aluno aprende.	2	10%
Nestas idades não é necessário que os alunos tomem consciência da importância da Matemática.	1	5%
A tendência para a Matemática pode ter um pouco de hereditariedade.	1	5%
É natural que os rapazes tenham mais tendência para a Matemática do que as raparigas.	1	5%
O mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos dominem bem as operações.	0	0%
Em Matemática é fundamental a memorização de regras.	0	0%
Para se aprender Matemática é preciso ter bastante inteligência.	0	0%
Há muita falta de educação nos alunos e isso reflecte-se na aprendizagem da Matemática.	0	0%

Tabela 26. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos professores acerca das suas representações acerca da aprendizagem da Matemática.

Curiosamente, 3 professores (15%) ainda consideraram que, normalmente, quem tem ‘jeito’ para a Matemática não tem ‘jeito’ para as línguas; 2 professores (10%) consideraram que antigamente se aprendia mais na Escola do que nos dias de hoje porque se memorizava muito mais informação; 1 professor (5%) considerou a possibilidade de a aprendizagem da Matemática poder depender de factores hereditários e, ainda; 1 professor

(5%) considerou que o sexo dos alunos pode distinguir a sua capacidade para a aprendizagem da Matemática e o mesmo docente se incluir naqueles que consideram que um aluno que ‘perca o fio à meada’ já tem muitas dificuldades em compreender os restantes conteúdos. Esta ideia, de resto defendida por 5 (25%) destes professores, de que é necessário haver uma continuidade na aprendizagem da Matemática sob pena de ‘descarrilamento’ foi, também, apresentada por um dos intervenientes no programa que foi conduzido por Margarida Marante quando, a dada altura, referiu que “*a matemática é como um comboio que anda sobre carris... qualquer pequeno descarrilamento é a morte do artista*”.

A utilidade de retenção dos alunos (Regateiro, 2002) como uma medida preventiva e correctiva de eventuais ‘descarrilamentos’ e, ainda, a naturalidade com que alunos, pais e outros agentes educativos, encaram a necessidade de recorrer a explicações logo desde os primeiros anos de escolaridade parecem confirmar a ideia do edifício solidamente alicerçado e construído de forma persistente e cumulativa (Ernest, 1991 referido por Ponte et al., 1998).

Apesar de cerca de um terço destes docentes (30%) considerar, a propósito das funções da Escola, que nesta, os professores se deveriam preocupar com o fornecimento de bases sólidas para o prosseguimento de estudos e um deles ter concordado com a ideia de que na Escola se deveria ter uma preocupação relevante na preparação dos alunos para o exercício de uma profissão futura, no caso da aprendizagem da Matemática, 8 (40%) concordam inteiramente com a ideia de que, cada vez mais, os alunos saem da Escola com conhecimentos mais úteis para o dia-a-dia pessoal e profissional – uma ideia que não era valorizada a propósito das funções da Escola – e apenas 3 (15%) acham que cada vez mais, os alunos saem da Escola com conhecimentos mais úteis para o prosseguimento de estudos. Em causa parece estar, pois, a ideia de que a Matemática que se aprende é útil do ponto de vista pessoal e profissional no entanto, para o prosseguimento de estudos, os alunos saem mais mal preparados. Esta ideia sai reforçada se considerarmos que metade destes professores entenderam que os objectivos definidos para cada nível de ensino estão desarticulados e que os objectivos não deveriam ser estabelecidos a nível nacional tendo em conta as diferentes realidades existentes no país.

Relativamente aos 2 professores que concordaram inteiramente com a ideia de que antigamente se aprendia mais na Escola do que nos dias de hoje, surpreendentemente,

ambos concordaram, também, com as ideias de que, o mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos aprendam a comunicar e a justificar as suas ideias, consigam estabelecer relações entre os diversos conteúdos abordados e que os alunos desenvolvam a sua capacidade de raciocínio.

Finalmente, mais três observações: i) o facto de os professores considerarem que um dos aspectos mais importantes da aprendizagem da Matemática é o desenvolvimento da capacidade de raciocínio, parece ser consistente com as suas representações acerca das finalidades acerca do ensino e aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico; ii) não existe coerência quando, por um lado, a maioria destes professores consideraram como sendo ‘o mais importante’ na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico o desenvolvimento de capacidades de comunicação e justificação e, por outro lado, a capacidade de comunicação foi valorizada por apenas 1 professor (5%) entre as restantes finalidades do ensino e da aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico; iii) parece-nos estranho que 9 professores (45%) considerando que o mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos consigam estabelecer relações entre os diversos conteúdos abordados e, podendo acrescentar outras finalidades para o ensino e a aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, tal, não tenha sido feito.

Formandos. Muito embora, no questionário que aplicámos aos formandos, não tivéssemos incluído questões relacionadas com o ensino e a aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, quisemos conhecer as opiniões dos formandos que entrevistámos.

André. Este formando entende que, ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico ainda não se pode falar em insucesso em Matemática porque, regra geral, “*os alunos* [deste nível de ensino] *gostam de matemática*” e aprendem. Contudo quisemos saber se, para além “*das* [más] *companhias*”, uma das razões apontadas para o seu insucesso, o André considerava a possibilidade de haver outras. Para além de considerar que a grande causa do insucesso é a matemática em si mesma porque, de acordo com a sua opinião, se vai tornando cada vez mais complicada, o André levantou, também, a questão da ‘apetência’ dos alunos. Levando-nos a questionar se considerava a existência de apetências diferenciadas quer em

função do ambiente familiar, quer em função do nível sócio-económico, o André considerou que:

O ambiente familiar poderá interferir na apetência do aluno... Não direi propriamente para a Matemática, mas se um aluno tem uma biblioteca em casa e se os pais gostam de ler, concerteza que o aluno terá maior apetência para a leitura... [...] Se o pai for engenheiro... poderá vir a ter mais apetência para a Matemática, dado que, provavelmente vê todos os dias o pai com cálculos matemáticos e... julgo que o aluno terá mais apetência para a Matemática.

Relativamente ao género, o André mostrou-se muito hesitante acabando por aceitar algumas diferenças quer em função do género quer fruto de tendências hereditárias:

André - Julgo que não... Não estou informado sobre isso, pessoalmente julgo que... talvez... Talvez o homem esteja mais virado para as coisas práticas... as coisas exactas como a matemática e a mulher talvez esteja mais virada para a arte, para a parte estética... Poderemos fazer essa distinção... não sei se isso está comprovado ou não, mas...

Investigador - Aceitas?

André - Aceito... creio que sim que poderia ser... mas não tenho conhecimento...

Investigador - E factores hereditários...

André - Eu creio que sim que poderá haver influência, na medida em que, há famílias em que têm dificuldades em progredir na escola, ou seja o pai e a mãe têm dificuldades em progredir na escola, provavelmente, os filhos também terão... Pais que têm facilidades no campo da matemática... há filhos que também seguem o mesmo...

Bernardo. Para o Bernardo as dificuldades de aprendizagem e o medo da Matemática dependem, sobretudo, dos professores:

Eu acho que, para nós, a Matemática... muita gente tem medo da Matemática mas é, essencialmente, por culpa de quem dá as aulas, dos professores... Por exemplo, eu tive uma fase..., um professor que pensava que eu era assim um bocado baldas e, de certa forma, a Matemática começou a tornar-se um bocado traumática tanto para mim, como para os meus colegas porque, se calhar, não era da matéria em si mas, por causa do professor. [...] O problema está em saber transmitir os conhecimentos aos alunos.

Uma das soluções que o Bernardo aponta para que o sentimento de incapacidade e receio que alguns alunos sentem perante a disciplina de Matemática, consiste em fazê-los sentir que a Matemática é necessária para o dia-a-dia. Essa tarefa compete, ainda no seu entender, aos professores. Quanto aos alunos e tal como foi já referido, compete-lhes

“estudar, [...] devem treiná-la”. É que, ainda de acordo com a sua opinião, “sem treino também não se vai a lado nenhum”.

Tendo-lhe sido perguntado se, apesar de tudo, também ponderava a possibilidade de haver diferentes apetências por parte dos alunos, nomeadamente se se poderia considerar que o género, a hereditariedade ou outros factores poderiam estar relacionados com o sucesso nesta disciplina, o Bernardo, de uma forma muito convicta, afirmou:

Tudo vem do contexto familiar, da Escola que se traz. Não acho que esteja ligada ao sexo embora se diga que há cada vez mais mulheres a singrar nos cursos de ciências. Tudo isso tem mais a ver com outros factores. Não tem a ver com o factor hereditariedade ou outras coisas quaisquer. Tem a ver é com a aplicação de cada um.

Na opinião deste formando, o sucesso não é, pois, função do género, hereditariedade ou nível sócio-económico. Na sua opinião, o insucesso deve-se ao facto de os alunos não estudarem o suficiente o que poderá ser mais visível no sexo masculino uma vez que poderá haver factores que expliquem tal situação, nomeadamente, o facto de, “o homem ter tendência para arranjar emprego mais cedo”.

Cátia. Na opinião desta formanda não existem diferentes aptidões para a Matemática mas “diferentes motivações” tendo, nesta altura, corrigido aquilo que disse relativamente à sua falta de aptidão. A propósito da motivação entende que as diferenças que, por vezes, se verificam entre diferentes alunos se devem, fundamentalmente, aos professores mas, também, à própria família, tendo referido que “os professores, por vezes, puxam mais por alguns alunos do que por outros. A própria família, às vezes, não dá muita atenção [ao estudante]” tendo acrescentado que os pais podem motivar os filhos em casa e que essa motivação não se traduz apenas na ajuda que possam prestar ao nível da realização dos trabalhos de casa mas propondo-lhes outras actividades referindo-se, por exemplo, a “jogos”.

Tendo-lhe sido perguntado se considerava a possibilidade de haver factores hereditários ou outros a condicionar a aprendizagem em Matemática, mostrou-se surpreendida e respondeu de forma bastante reactiva:

Cátia - Ai, não. Acho que não tem nada a ver com hereditariedade. Acho que ninguém nasce a gostar ou a desgostar da Matemática, isso depende depois do papel que o professor vai desempenhar e da forma como vai desempenhá-lo, como é que a família vai educar o filho em relação à Matemática, vai ensiná-lo

a gostar ou ensiná-lo a desgostar, ou se vai dar preferência a determinadas áreas, Português, Estudo do Meio...

Investigador - *E relativamente ao sexo?*

Cátia - *Tenho ouvido dizer que as mulheres são mais inteligentes do que os homens... mas... acho que não. Depende muito do que eu já disse anteriormente: do professor, dos pais em casa. Acho que não tem muito a ver com o sexo. Não.*

Investigador - *E, por exemplo, o nível sócio-económico?*

Cátia - *Eu acho que não é muito, muito. Porque um aluno pode vir de um meio sócio-económico muito pobre... muito desfavorecido e ser um bom aluno a Matemática, depende muito da motivação, da predisposição...*

Daniela. Para a Daniela, um dos principais factores a interferir de forma negativa no processo de ensino e aprendizagem da Matemática é o elevado número de alunos por turma e a falta de recursos materiais entre os quais, os computadores. Como ela referiu, se na infância “...até há alguma facilidade para memorizar coisas sem se perceber” o facto é que a Matemática deve ser ensinada, de acordo com a sua opinião, “de uma forma muito concreta. Eu penso que a maior dificuldade que há em aprender Matemática nas escolas é o facto de nos falarem nas coisas como seres completamente abstractos”. O computador poderia aí desempenhar um papel que considera importante, em paralelo com outros materiais para “os miúdos poderem mexer” e “resolver problemas concretos”.

Mesmo assim, a Daniela acredita na existência de diferentes aptidões para a aprendizagem da Matemática, até porque, “...o próprio raciocínio das pessoas é diferente” mas não tem uma opinião muito fundamentada sobre se, tal aptidão, tem alguma relação com questões de hereditariedade, género ou outras:

Não sei se as pessoas nascem já assim ou se, por qualquer motivo a primeira infância ou a infância as conduz nesse sentido. Mas eu penso que de facto há pessoas com um raciocínio mais lógico para quem: «pão pão, queijo queijo», pronto é aquilo e aquilo mesmo, não estão cá com flores e há pessoas que são mais sensíveis a outras formas, a outras ciências, a outras artes...

Quatro formandos, quatro opiniões diferentes. Para o André, a principal causa das dificuldades de aprendizagem poderá estar associada aos alunos, cujas apetências individuais poderão estar relacionadas com o género e ser, até, hereditárias. Para o Bernardo a questão do insucesso está, sobretudo, associada à capacidade de ‘transmissão’ por parte do professor e à capacidade de trabalho por parte do aluno. De forma diferente pensa a Cátia que, apesar de considerar que o professor pode desempenhar, no processo de ensino, um papel assinalável ao nível da motivação dos alunos, também atribui um papel muito importante ao contexto familiar. Finalmente, a Daniela. Para esta formanda, uma das

principais causas das dificuldades que se verificam ao nível da aprendizagem da Matemática é a ausência de recursos educativos entre os quais refere os computadores.

Em síntese, independentemente do que possa ser considerado matemática, as preocupações sociais parecem gravitar em torno de um problema fundamental: o ensino e a aprendizagem da Matemática escolar. Reconhece-se, por um lado, que a aprendizagem da Matemática promove capacidades úteis do ponto de vista pessoal e social como, por exemplo, capacidades de raciocínio, cálculo mental, resolução de problemas, autoconfiança, autonomia, curiosidade e gosto pela aprendizagem, capacidades que alguns consideram ferramentas básicas. Por outro lado, há evidências claras de que a Escola se tem confrontado com algumas dificuldades em assegurar a sua aprendizagem. Esta realidade que, até há pouco tempo, preocupava, sobretudo, os investigadores, nos últimos anos tem mexido com a opinião pública que, ciclicamente, por altura de resultados de exames, se vê confrontada com debates e reflexões de diversos actores educativos com o objectivo de tornar ainda mais visível o dramatismo da situação e, ao mesmo tempo, ajudar a encontrar soluções ajustadas à dimensão de um problema que, cada vez mais, é considerado plural.

Entre os factores de (in)sucesso identificados encontram-se razões intrínsecas e razões extrínsecas. Se, por um lado, a Matemática é considerada, de *per si*, uma disciplina difícil e abstracta, por outro lado, reconhece-se que a forma como se desenvolve o ensino e a aprendizagem pode interferir nesse processo. Assim, para além de se reconhecer que os professores devem evitar aulas expositivas, pouco motivadoras, descontextualizadas, desligadas da vida real dos alunos, muitas vezes baseadas apenas nos manuais escolares e onde f) se apele, fundamentalmente, à memorização e não se fomenta o envolvimento dos alunos, também se reconhece que ainda há muitos constrangimentos associados ao próprio currículo, que alguns consideram pouco articulado, interna e externamente. Para além disso, parecem existir outros constrangimentos associados a aspectos organizativos como, por exemplo, turmas demasiado grandes, o que pode dificultar o processo de comunicação entre os alunos e o professor, e a quase inexistência de recursos materiais. Reconhece-se, ainda, a existência de alguns constrangimentos que decorrem dos próprios alunos, pelos quais não podem ser exclusivamente responsabilizados, tais como falta de interesse e motivação, falta de atenção e algum trabalho. Finalmente, e com pouca expressividade, há os que entendem que a aprendizagem depende, também, de características pessoais como o

género ou o seu contexto social, económico e/ou familiar. Em todo o caso, parece tratar-se de uma conjugação de factores ou seja, uma responsabilidade repartida.

5. Representações acerca do ensino e aprendizagem da geometria

A ideia de que os conteúdos de geometria eram inacessíveis aos alunos mais jovens e a valorização de outros conteúdos de outras áreas da matemática teve, como consequência, mais ou menos directa e por sucessivas gerações, a sua ausência sistemática e prolongada em sucessivos planos de estudo, principalmente daqueles que eram aplicados aos primeiros anos de escolaridade (eg. Guzmán, 2003; Loureiro et al., 1997; Pavanello, 2002; Ponte, 2000a; Ponte, 2003; Ponte & Serrazina, 2000; Porfírio, 1998; Reis, 2002; Serrazina, 1996). Esta realidade teve várias consequências. Em primeiro lugar, levou a que, por exemplo, nos manuais escolares, os conteúdos de geometria fossem menos desenvolvidos e ocupassem, em regra, um dos seus últimos capítulos. Em segundo lugar, tal situação levou a que, como diz Veloso (1998), alguns professores, que talvez se tenham destacado da maioria e no caso de ‘sobrar’ algum tempo no final do ano lectivo, lá fossem dando “umas pinceladas aqui e ali” (5), numa perspectiva ‘algébrica’, ignorando os seus aspectos mais positivos e os contributos que poderia representar em termos de educação matemática. Finalmente, a formação de professores. Estando reservado um papel perfeitamente lateral para a geometria, é natural que a formação dos docentes nesta área se tivesse, igualmente, ressentido pela negativa como, de resto, está patente na reforma de 1911. Por essa razão “é perfeitamente possível para um aluno do oitavo ano nunca ter ouvido sequer falar de Geometria” (APM, 1996: 52) o mesmo acontecendo com alunos de outros níveis de escolaridade, professores e cidadãos em geral. Um exemplo disso mesmo é aquele professor que colaborou neste estudo e que nos referiu que o seu primeiro contacto com esta área da matemática só ocorreu quando já estava a dar aulas e que foi através do manual escolar do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Percursos como este justificam que, muita gente, ao falar e pensar sobre matemática, ignorem que também estão a falar de geometria e que não lhe atribuam qualquer valor/utilidade ou, então, que a reduzam, como disse Veloso (1998), aos seus aspectos algébricos. Exemplo desta situação é o caso descrito por este investigador quando,

recordando as palavras do jornalista do programa a que já se fez referência: “Olhe que eu de matemática não sei mais do que o teorema de Pitágoras” (Veloso, 1998: 17), concluiu que, na melhor das hipóteses, o que o jornalista queria dizer seria, é que sabia papaguear a fórmula que relaciona a hipotenusa e os catetos de um triângulo rectângulo. Um outro exemplo foi o que se passou no programa ‘*Hora extra*’ com a questão colocada pela jornalista aos alunos que entrevistou fora do estúdio – “*como se calcula a área de um quadrado*” – que esta considerou “*básica*” e com a qual se esperava que os alunos recordassem a fórmula. Não fosse a excepção de uma aula a que assistimos e que foi conduzida por Pedro Carvalho, a ausência de referências à geometria teria sido uma constante.

Apesar de considerarmos pertinente conhecer as representações dos diversos intervenientes sobre este assunto, nomeadamente sobre o que significa ‘geometria’, como se aprende, como se ensina, como se relaciona com os outros ramos da matemática, o facto é que, a literatura não é, sobre este assunto, muito abundante, realidade, para a qual, encontramos algumas explicações. Em primeiro lugar consideramos como provável que, face à utilidade, mais imediata, das quatro operações básicas da aritmética, tal como foi referido no programa conduzido por Margarida Marante quando se afirmou que “*a matemática não serve para nada a não ser as quatro operações para a pessoa não ser enganada nos trocos*”, haja uma certa tendência, por parte dos não matemáticos (no sentido adoptado anteriormente) e mesmo de alguns matemáticos, para uma subvalorização desta área e, desta forma, tenda a ser encarada (e recordada) nos seus aspectos mais formais, aproximando-a da álgebra. Em segundo lugar, acreditamos que possa ter havido uma espécie de ciclo vicioso que se tenha traduzido numa qualquer hiato no plano das preocupações da investigação. É que, Como diz Vale (2000), “em cada época, há forças políticas e sociais e valores que se afirmam como importantes e que influenciam de modo mais ou menos directo os currículos” (19) e a ‘reboque’, vão as políticas educativas e os seus protagonistas. A desvalorização social da geometria contribuiu para que, em termos de política educativa, se entendesse que estes assuntos poderiam ocupar um plano secundário. Em consequência disso, os responsáveis mais directos pela educação (professores, professores de professores), acabariam por agudizar a situação remetendo a geometria para um plano ainda mais secundário. Estas sucessivas postergações acabariam por influenciar a investigação e, de novo, o poder político e a sociedade.

Como já o referimos, o programa de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico está organizado em três blocos de conteúdos, entre os quais se encontra um bloco – Bloco 2 – onde se prevê uma iniciação à geometria. Apesar de, naquele programa, se considerar que “os blocos devem ser abordados de forma integrada ao longo do ano” quisemos saber como encaravam, quer estes pais/encarregados de educação quer estes professores quer os formandos, cada um destes blocos e que valor relativo atribuíam ao que mais directamente está relacionado com a geometria.

5.1. Pais/Encarregados de Educação

Em termos comparativos, o bloco considerado ‘mais importante’ foi o bloco ‘Números e operações’ (63%), seguido do bloco ‘Grandezas e medidas’ (46%) e, por último, com uma expressividade muito pequena, o bloco ‘Forma e Espaço’ (8%), tal como se pode constatar pela análise da tabela 27.

Blocos	Fi	%
Bloco 1 – Números e operações	15	63%
Bloco 2 – Forma e espaço	2	8%
Bloco 3 – Grandeza e medidas	11	46%

Tabela 27. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre os conteúdos de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico que consideram ‘mais importantes’.

Não foram invocadas muitas razões para justificar as opções feitas, no entanto, entre aquelas que nos foram apresentadas, apontam-se, fundamentalmente, questões de precedência. Alguns destes pais/encarregados de educação consideram que o bloco ‘Números e operações’ é fundamental para se poder estudar os restantes.

O bloco considerado ‘menos importante’ ou seja, aquele que, por exemplo, no caso de não haver tempo para se cumprir o programa, se deveria deixar para o final, foi, consistentemente com as respostas dadas no item anterior, o bloco ‘Forma e espaço’ assinalado por 75% dos inquiridos (ver Tabela 28).

Blocos	Fi	%
Bloco 1 – Números e operações	0	0%
Bloco 2 – Forma e espaço	18	75%
Bloco 3 – Grandeza e medidas	3	13%

Tabela 28. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre os conteúdos de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico que consideram ‘menos importantes’.

Apesar de não terem sido indicadas razões para além das que se depreendem das justificações apresentadas no item anterior, 2 pais/encarregados de educação são de opinião que os conteúdos agrupados neste bloco serão retomados posteriormente, contrariamente aos outros blocos (‘Números e operações’ e ‘Grandeza e medidas’) que não podem deixar de ser abordados.

Os resultados obtidos parecem-nos consistentes com outros dados recolhidos noutros itens. Considerar o ‘Bloco 1 – Números e operações’ como ‘o mais importante’ confirma a ideia de que, afinal, a Matemática escolar é, ainda, uma área conotada com o número, as operações, o cálculo e as regras e que o seu domínio constitui uma competência essencial para a aprendizagem de outros conteúdos matemáticos e para o prosseguimento de estudos.

5.2. Professores

Quanto aos professores, foram nítidas algumas resistências para responder a este item do questionário. No entanto, face à nossa insistência, 14 professores acabaram por assinalar os que consideravam ‘mais importantes’ e apenas 8 assinalaram aqueles que consideravam ‘menos importantes’. As suas respostas estão resumidas nas tabelas seguintes (Tabelas 29 e 30).

O Bloco mais importante	Fi	%
Bloco 1 – Números e operações	5	36%
Bloco 2 – Forma e espaço	6	43%
Bloco 3 – Grandeza e medidas	3	21%

Tabela 29. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores acerca das suas representações sobre os conteúdos de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico que consideram ‘mais importantes’.

O Bloco menos importante	Fi	%
Bloco 1 – Números e operações	2	25%
Bloco 2 – Forma e espaço	3	38%
Bloco 3 – Grandeza e medidas	3	38%

Tabela 30. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos Professores acerca das suas representações sobre os conteúdos de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico que consideram ‘menos importantes’.

O bloco ‘mais importante’ é, no entender de alguns destes professores (43%), o ‘Bloco 2 – Forma e espaço’, seguido do ‘Bloco 1 – Números e operações’, assinalado por 36% destes docentes. Apesar disso, para alguns destes docentes, o bloco ‘menos importante’ acaba por ser, também, o ‘Bloco 2 – Forma e espaço’ (38%) juntamente com o ‘Bloco 3 – Grandezas e medidas’. Não se tendo verificado contradições uma vez que os 6 professores que consideraram o ‘Bloco 2 – Forma e espaço’ como sendo o bloco mais importante não são os mesmos que consideraram que o mesmo bloco seria o menos importante, a aparente contradição entre estas duas tabelas é, em nosso entender, consistente com a resistência manifestada por estes professores aquando do preenchimento destes itens e pelas justificações que uma grande parte dos professores apresentou, levando-nos a crer que, no 1º Ciclo do Ensino Básico, estes blocos são igualmente valorizados pelos inquiridos. Aliás, o número de respostas obtidas, quer numa situação quer na outra, indicam que não existe uma valorização/desvalorização de um bloco comparativamente com outro o que está de acordo com as orientações curriculares mais recentes e com o próprio programa de Matemática deste nível de ensino.

Ideias como a resolução de problemas do dia-a-dia, precedência em termos de aquisição de novas noções ou de consolidação de conceitos, são as razões que levam estes professores a justificar as suas opções em termos de valoração de um ou outro bloco. As razões que, na opinião de alguns professores, justificam a subvalorização de um ou outro bloco prendem-se com o facto de o considerarem menos necessário no dia-a-dia, poder ser compreendido numa fase posterior pelo aluno sem intervenção do professor, tratar-se de um complemento dos restantes ou, então, tratar-se de um bloco dispensável para a sobrevivência das pessoas.

Face ao reduzido número de professores que respondeu nos dois itens (8) optámos, ainda, por analisar as suas respostas bem como as justificações que estes apresentaram.

Destes 8 professores, 3 indicaram o ‘Bloco 1 – Números e operações’ como sendo o bloco ‘mais importante’ tendo baseado a sua justificação no facto de o considerarem o mais necessário para a resolução de problemas do dia-a-dia; 2 professores consideraram o segundo bloco ‘Forma e espaço’ como sendo o ‘mais importante’, tendo apenas um deles justificado a sua opção dizendo que “*enquanto [o aluno] não tiver a noção de forma e espaço não tem capacidade para adquirir outras noções*” e, finalmente, 3 professores assinalaram o bloco ‘Grandezas e medidas’ como sendo o ‘mais importante. Um destes professores afirmou que “*através dos conhecimentos adquiridos no bloco 3, o aluno pode chegar aos outros blocos*”; um outro professor acredita que “*com este bloco, o aluno aplicará os conhecimentos dos outros dois*” e finalmente, um professor defende que “*com este bloco, o aluno tem conhecimento dos outros dois e vai fazer, no dia-a-dia, a aplicação desses conhecimentos, desenvolvendo as suas capacidades de observação ao estabelecer estimativas e relações de grandeza*”.

Relativamente ao bloco que estes 8 professores consideraram ‘menos importante’, 2 referiram o primeiro bloco – Números e operações. Um destes professores justificou dizendo que, “*apesar de todos serem importantes, não é, no [seu] entender, o mais importante dominar nestas idades*”. O outro professor considerou que “*embora seja o mais extenso, são noções apenas que o aluno tem que adquirir e dominar*”. Por outras palavras, trata-se de um bloco extenso e útil mas que deve ser abordado tendo em conta o nível etário destes alunos.

O segundo bloco – Forma e espaço – foi considerado o ‘menos importante’ por 3 professores tendo um deles afirmado que “*de todos é o que não será tão necessário na vida quotidiana, embora seja uma área bastante atractiva*”; outro professor considerou que “*o aluno pode adquirir estes conceitos independentemente dos conhecimentos adquiridos nos outros*” e, finalmente, ainda um professor justificou, dizendo que “*o mundo das formas será compreendido pelo aluno sem que tenha que ser o mais importante*”.

O ‘Bloco 3 - Grandezas e medidas’ foi considerado o ‘menos importante’ por 3 professores. Um desses professores é de opinião que este bloco “*é um complemento dos outros blocos*”; outro professor afirma que “*as grandezas e medidas só por si têm menor significado para o ser humano porque consegue sobreviver só com os números e operações*” e um professor não justificou a sua opinião.

Apesar destes 8 professores se distribuírem quase igualmente pelos 3 blocos é de salientar que entre os que assinalaram o bloco 1 e o bloco 3 como o ‘mais importante’ se apresentam justificações em maior número e que são, também, as mais consistentes. O mesmo não acontece, por exemplo, quando pretendem justificar o contrário, ou seja, que o Bloco 3 é o ‘menos importante’. De facto, para justificar a sua ‘menor’ importância são referidos vários argumentos rareando, isso sim, aqueles que justificam a menor importância dos restantes. Com efeito, verificamos que, dos 8 professores que deram resposta a ambos os itens, apenas 2 o consideraram o ‘mais importante’ ou seja, 6 não o consideraram como tal. Daqueles, apenas 1 apresentou uma justificação que, a nosso ver, vem relativizar até, um pouco, a sua utilidade. De igual forma, destes 8 professores, 3 consideraram-no como o ‘menos importante’ e todos apresentam uma justificação, em nosso entender, aceitável, do ponto de vista de quem valoriza os outros blocos. Se, num conjunto de 8 professores, 6 o não consideraram ‘o mais importante’ e a diferença entre aqueles que consideram este bloco o mais importante e aqueles que consideram o ‘Bloco 1 – Números e operações’ como segundo mais importante, é uma diferença de um professor, então é de suspeitar a existência de outras razões. Ponderamos, pois, duas possibilidades. Por um lado, verificamos que se trata de um conjunto de professores com um percurso académico caracterizado por alguma deficiência de formação nesta área da matemática. A deficiência de formação neste domínio pode contribuir para que não se esteja suficientemente esclarecido para fazer opções o que, a nosso ver, justifica, não só o reduzido número de professores que o faz, como justifica a ausência de justificações aceitáveis. Finalmente, uma razão que se prende com o contexto. Não podemos ignorar que estes professores se encontravam em formação e que já conheciam, por intermédio dos colegas que frequentaram a mesma disciplina em anos anteriores, qual a área que iríamos privilegiar e daí que, pudessem ter sido influenciados por esse constrangimento.

Em suma, face ao reduzido número de professores que respondeu a estes itens do questionário, à ausência de justificações consistentes, aos antecedentes em termos de percurso académico destes professores e, ainda, às circunstâncias em que responderam ao questionário, não ficou, para nós, claro, que o ‘Bloco 2 – Forma e espaço’ seja um bloco valorizado no conjunto dos restantes.

5.3. Formandos

O item que incluímos no questionário: “Se uma criança com idade escolar te perguntasse o que era matemática, que lhe dirias?” tinha dois propósitos. Em primeiro lugar perceber, por palavras simples, algumas das suas representações sobre a matemática e, em segundo lugar, verificar se no conjunto dessas representações a geometria ocupava (ou não) algum lugar especial. Salvo raríssimas excepções, estes formandos, a propósito do que é ‘matemática’, se referiram à geometria. Um exemplo de uma excepção é o caso de uma formanda que diz:

É uma disciplina onde se aprende a contar, os números, as formas geométricas e a relacionar tudo o que se vê com objectividade.

Com os três exemplos seguintes, quanto a nós, os mais paradigmáticos, pretende-se ilustrar algumas dessas definições e onde se pode verificar, que a geometria não é referida:

Ex1 - A matemática é uma disciplina que permite não sermos enganados, desde os trocos até às operações.

Ex2 - Diria que é uma ciência, a qual nos permite concretizar operações aplicáveis ao quotidiano e não só. A matemática é-nos útil e indispensável no nosso dia-a-dia, porque as coisas mais simples que nos surgem apelam às operações matemáticas.

Ex3 - Matemática é uma disciplina muito útil que nos ajudará no nosso dia-a-dia como por exemplo, ir às compras, prever o tempo que precisamos para cada actividade, etc.

Existem outros exemplos que nos fazem acreditar que a geometria não é muito valorizada. Por exemplo, no mesmo questionário pedia-se aos formandos que dessem exemplos de conceitos que pudessem ser abordados com a utilização do computador. Mesmo considerando que estavam a frequentar uma disciplina onde se iriam privilegiar conteúdos de geometria, alguns alunos não se conseguiram distanciar de conteúdos que, pela sua natureza, se podem englobar no ‘Bloco 1 – Números e operações’. Apresentam-se dois exemplos:

Ex1 - Proporia, por exemplo, o Excel para ensinar a tabuada, em que proporia actividades de cálculo o aluno realizava as actividades, descobrindo novas funções.

Ex2 - As operações aritméticas simples como adição, subacção, divisão e multiplicação. Constituem a base de toda a aprendizagem que se proporciona aos alunos do 1º Ciclo.

Face aos inúmeros exemplos a que recorreram para ilustrar as suas representações somos levados a concluir que, na verdade, a geometria é um bloco de conteúdos que não é facilmente lembrado.

5.3.1. André. O André, por exemplo, quando se pretendia que caracterizasse ‘matemática’ e para justificar a sua opção entre ‘lógica’ e ‘intuitiva’, ainda que pudesse utilizar outros exemplos, acabou por se referir aos “*cálculos matemáticos*” dizendo que estes “*têm um raciocínio lógico*”. A propósito da sua aplicabilidade volta a referir-se aos cálculos que é necessário fazer-se nas mais variadas situações e refere em particular “*o ir ao supermercado e ter que fazer uns cálculos [...] os cálculos de engenharia da construção civil*”. Uma vez mais, procurando justificar a sua representação de que a ‘matemática’ é inventada e não descoberta, acabou por não a distinguir do ‘número’ e das ‘operações’:

A matemática é um conjunto de números, a partir desse conjunto de números posso estabelecer um conjunto de regras para chegar a um objectivo. Aí, estou a inventar a matemática, não estou a descobrir a matemática.

Finalmente, a situação que, para nós, melhor caracteriza a sua representação acerca do valor atribuído e este bloco de conteúdos é a forma como ele explicaria a uma criança em idade escolar o que é: ‘matemática’. Tal como escreveu no questionário que preencheu e, posteriormente, ratificou: “*É a ciência dos números, que nos ajuda a resolver várias situações com as quais nos deparamos no dia-a-dia*”.

5.3.2. Bernardo. A situação do Bernardo não ficou, para nós, muito clara. Como vimos, este formando distingue várias matemáticas em função do seu grau de complexidade. A ‘matemática’ mais complexa é, de acordo com a nossa interpretação, aquela que é utilizada pelos engenheiros (informáticos, mecânicos, aeronáuticos, etc.) e, também, aquela que ele estudou ao longo da sua formação inicial. Esta ‘matemática’, para além de ser a “*matemática dos cálculos*” abrange, de acordo com as suas palavras, a trigonometria. Quanto a este assunto, não ficou claro se se estava a referir aos seus aspectos algébricos, aos seus aspectos geométricos ou, eventualmente, a ambos. Quanto à ‘matemática’ mais elementar, aquela que é abordada no 1º Ciclo do Ensino Básico, parece não haver muitas dúvidas, face às inúmeras vezes que se lhe referiu, de que o bloco de conteúdos que mais privilegia no seu discurso é, também, o ‘Bloco 1 – Números e operações’. Como ele refere:

Há umas ‘matemáticas’ mais aprofundadas do que outras. Há umas mais simples e outras mais complicadas. Há a ‘matemática’ para ir ao supermercado para fazer umas «contitas» para calcular uns preços e há a ‘matemática’ de cálculos....

5.3.3. Cátia. À semelhança do que aconteceu com os seus colegas, a Cátia também deixou transparecer que, dos três blocos em que estão agrupados os conteúdos do 1º Ciclo do Ensino Básico, aquele que mais parece identificar com a ‘matemática’ é o ‘Bloco 1 – Números e operações’. Assim, quando considerou que, para ela, a ‘matemática’ era ‘aplicável’ (por oposição a estética) ilustrou a sua opção dizendo que “*as coisas do dia-a-dia, por exemplo, fazer um orçamento, fazer determinados cálculos até para a construção civil...*”. A propósito das dificuldades que sentiu enquanto aluna do 1º Ciclo do Ensino Básico a Cátia recordou “*aqueles problemas da escola primária, «havia um tanque e uma torneira a verter não sei quantos litros por hora, quantos litros tinha ao fim do dia...» isso já era um bocado penoso, já me custava um bocado resolver*”. Não esclarecemos se se tratavam de situações destinadas a explorar conteúdos que, com os actuais blocos, se inscrevem no âmbito do ‘Bloco 3 – Grandezas e medidas”, no entanto, a ideia com que ficámos foi de que a Cátia se estava a referir aos cálculos que tinha que fazer.

5.3.4. Daniela. Para a Daniela, a situação não nos pareceu muito diferente, ou seja, a parte da matemática que ela mais distingue é aquela que está mais próxima do ‘Bloco 1 – Números e operações’. Quando, por exemplo, a propósito de uma justificação para o facto de ter optado por ‘lógica’ vs ‘intuitiva’ a Daniela afirmou que é “*‘lógica’ porque quem conseguir compreender a disciplina é tudo uma sucessão de ideias, ideias que tendem para um resultado lógico. Como é que hei-de dizer... as operações são lógicas... são verificáveis...*”. De igual forma, quando justificou a sua opção por ‘consistente’ vs ‘contraditória’ utilizou, novamente, o recurso a um exemplo onde envolveu uma situação numérica: “*podem-se obter diferentes soluções mas, no fundo, são o mesmo resultado, números diferentes... No fundo, no fundo, desdobrando os números o resultado é o mesmo...*”. Uma vez mais, quando procurou justificar a sua opção por ‘dinâmica’ (por oposição a ‘estática’) ilustrou a sua posição recorrendo, de novo, às ‘operações’: “*porque na Matemática podem-se realizar as mais diversas actividades, problemas..., aquelas operações...*”. Finalmente, o modo como explicaria a uma criança em idade escolar o que é

‘matemática’ a Cátia insiste em não a distinguir do ‘número’ e das ‘operações’: “*A ‘matemática’ é uma ciência como qualquer outra disciplina na qual poderá aprender a realizar as mais diversas operações que lhe vão permitir solucionar alguns problemas*”.

Resumo

Em suma, sendo a geometria uma das áreas da matemática que mais persistentemente tem sido esquecida, pelo menos nos currículos de anos de escolaridade mais baixos, parece ser a área da matemática que é menos valorizada pelo cidadão comum. Com efeito, raramente é referida quando estes se ferem à matemática ou, quando o é, parece ser reduzida aos seus aspectos algébricos.

Quanto aos professores, a ideia com que se fica é de que os esforços e as recomendações a que temos assistido nos últimos anos no sentido da (re)valorização da geometria parece estar a produzir os seus resultados. Com efeito, apesar de ainda não podermos afirmar que esta área já se encontra, em termos de estatuto, ao nível das outras áreas às quais se reconhece, ainda, preponderância em termos de utilidade para a promoção da cidadania, o facto é que, pelo menos ao nível do discurso, se verificam algumas tendências nesse sentido, muito embora se fique com a impressão de que os professores continuam numa encruzilhada à procura de argumentos (e formação) para justificar o seu discurso.

6. Representações sobre o computador no processo educativo

Tendo em conta que a construção de representações é um processo complexo e prolongado no tempo, realizado na interacção social entre os mais diversos intervenientes (Matos, 1992), não podemos, para já, afirmar, com muita certeza, que existam representações consistentes, por parte de todos os actores sociais, acerca das potencialidades educativas do computador, principalmente no 1º Ciclo do Ensino Básico. Por um lado, porque nos estamos a referir a um equipamento relativamente recente do ponto de vista histórico, praticamente desconhecido das gerações que há mais tempo frequentaram a escola. Por outro lado, a maioria das escolas, principalmente as do 1º Ciclo do Ensino Básico, ainda não possuem computadores. Por outro lado, ainda, porque este

equipamento, mesmo nas escolas que o possuem, por razões muito variadas, não é sistematicamente utilizado. (e.g. Assude, 2003; APM, 1998; Guzmán, 2003)

Ainda assim, Ponte (1988), referindo-se a alguns sectores da sociedade, considera curiosa a forma como cada um deles reage à presença do computador. Segundo este investigador, “as crianças vêem o computador com curiosidade e naturalidade, senão com verdadeiro entusiasmo. Os adultos, em especial aqueles que raramente ou nunca o utilizam, tendem em geral a vê-lo com cepticismo, receio e desconfiança” (19). De uma forma geral:

A imagem que se tem dele é a de uma máquina fria, tirânica, que desumaniza implacavelmente as pessoas que com ele trabalham. Há os que pensam que tudo o que o computador faz é perfeito e, portanto, inquestionável. E há os que o vêem como um potencial perigoso inimigo. (19)

Para explicar esta diferença de aceitação que se verifica, de facto, entre as camadas mais jovens e mais adultas da população, Ponte (1988) admite a possibilidade de haver diferenças ao nível da ‘plasticidade mental’, não acreditando, todavia, que tal seja suficiente para as explicar. Este investigador refere que “a relativa fixidez de um certo conjunto de normas, valores, regras de comportamentos e sistemas de comunicação é condição indispensável à sobrevivência de toda a organização social” (56) o que, a seu ver, dificulta, também, a adopção de medidas que a generalidade da organização social considere mais inovadoras.

Referindo-se aos professores, Freitas (1997) afirma que, “de uma forma geral, [estes] têm uma certa desconfiança das novidades que lhes possam parecer uma ameaça” (13). Colocando a questão sobre a natureza destas ameaças, o mesmo investigador acredita que estas poderão corresponder a uma espécie de ameaça à sua autoridade, à sua segurança ou até, à sua profissão, isto é, em nossa opinião, uma representação bastante desfavorável à utilização do computador tendo em conta a ameaça que pode representar em termos de sobrevivência profissional.

O mesmo autor, afirmando que o professor, enquanto pessoa, é insubstituível, elimina uma das suas preocupações. No entanto, admitindo como menos certo que, “as tecnologias não possam ameaçar, pelo menos ao de leve, o professor, na sua segurança de «detentor» do saber” (12) considera necessário “desenraizar do espírito dos docentes essa ideia” (ib: id) o que, na sua opinião, já está a acontecer, pelo menos junto dos professores mais novos. Poderá, pois, ser uma questão de tempo. A propósito, Freitas (1997) recorda

que a história da educação está cheia de exemplos que, de alguma forma, nos dão esse indicador:

O cinema, a rádio, a televisão, por esta ordem, foram preocupação de educadores e investigadores e foram extensivamente usados, com maior ou menor sucesso, quer em países ricos quer em países pobres, para os quais se augurava que fossem a chave para o progresso. Também com elas se temeu que o professor acabasse por ver o seu papel minimizado. (13)

No caso da televisão e até que se chegasse a uma utilização extensiva, certamente decorrente de um reconhecimento do seu valor e inoquidade enquanto recurso, “quando surgiu, era vista como uma ameaça à aprendizagem, à Escola. As crianças tiveram que ser protegidas dos perigos que ela representava” (Santos, 1997: 21). O mesmo terá acontecido, por exemplo, quando surgiu a esferográfica que, segundo Ponte (1988), “quando apareceu houve verdadeiras guerras. Era considerada um objecto altamente pernicioso porque se temia que «estragasse» a letra dos alunos” (63).

Referindo-se ao caso da integração da tecnologia hipermédia na Escola, Cabrita (1998) refere que, apesar de não o considerar o mais importante, “um dos obstáculos mais referidos na literatura sobre a temática da integração das tecnologias hipermédia na escola [...] prende-se com um receio completamente infundado de que o computador poderá vir a substituir o professor...” (152), uma opinião que, como vimos, é defendida, também, por Freitas (1997). Mas, ainda segundo esta investigadora, existe um outro receio por parte dos professores: “o medo em se sentirem ultrapassados pelos próprios alunos” (ib: id). Na medida em que os professores se poderão vir a sentir desafiados pelos próprios alunos este receio pode, em nosso entender, jogar a favor da mudança. De acordo com alguns investigadores (eg. Balacheff, 1993; Bell, 1990; Dreyfus, 1993; Goldenberg, 1990; Lampert & Ball, 1998), o computador pode ser encarado como um factor que pode jogar a favor do professor, tornando-o cada vez mais imprescindível. É como diz Cabrita (1998, citando Moderno, 1996): “O computador na escola é bom, mas o computador e um bom professor é melhor” (596). Freitas (1997) parece ser da mesma opinião:

Ninguém advogará que se esqueça dele próprio; pelo contrário, há uma certa unanimidade na conclusão de que a figura do professor será sempre indispensável no processo educativo. As tecnologias dificilmente produzirão substitutos do homem no que ele tem de característico, ou seja a humanidade. (16)

Em contextos mais específicos, o do ensino e da aprendizagem da Matemática, existem, segundo Canavarro (1993), três representações dominantes entre os professores.

A primeira representação prende-se com o facto de alguns professores considerarem que o computador pode contribuir como elemento de animação e, desta forma, melhorar o ambiente geral da aula. Uma segunda representação consiste em considerar que o computador facilita a realização de determinadas tarefas que, tradicionalmente, são realizadas à mão. Finalmente, uma terceira representação que aponta no sentido de, alguns professores, encararem o computador como um recurso que permite a realização de actividades que não poderiam ser desenvolvidas de outro modo.

Santos (2000), a propósito de um estudo que levou a cabo com alguns professores e onde se propõe analisar os resultados e apresentar algumas conclusões referentes às representações de duas professoras de Matemática do 2º Ciclo, a Alda e a Bia, concluiu, entre outras coisas, que “a percepção do computador como motivador do trabalho e facilitador da aprendizagem é um aspecto comum nas duas professoras [que estudou]” (79). No entanto, realça a necessidade de contribuir para uma mudança na perspectiva do que é ser professor apontando uma perspectiva que o encara como “um permanente criador de «links» entre os conteúdos curriculares e o aluno”. Esta é, na sua opinião, o principal motivo que favorece a utilização do computador na sala de aula.

Paralelamente a estas representações que julgamos favoráveis a uma utilização efectiva do computador em contexto de sala de aula, existe, segundo Cabrita (1998) uma representação que aponta no sentido contrário, e que consiste no facto de alguns professores considerarem que pode conduzir à ‘infantilização’ de uma ‘disciplina séria’, como o é a matemática:

Um outro motivo de resistência à entrada das tecnologias informáticas no processo de ensino/aprendizagem, pelo menos para alguns professores, e principalmente de Matemática, que teimam em alimentar uma série de mitos que ainda dominam esta disciplina, prende-se com o receio que têm de transformar assim essa área tão ‘séria’ e ‘formal’ do saber em algo mais simples ou infantilizado. (157)

Esta representação tende a ser contrariada e já vai dando os seus frutos, pelo menos, entre os professores mais novos, muitas vezes, como consequência da frequência de programas de formação (inicial ou outra) ou disciplinas curriculares. (Ponte & Varandas, 2002).

Regra geral, as expectativas e representações associadas ao computador têm uma ressonância ao nível do impacto que estas podem representar em termos da qualidade das aprendizagens o que, aliás, se tem verificado um pouco por todo o mundo, dando consistência às recomendações produzidas por investigadores e por diversas organizações nacionais e internacionais (eg. Associação de Professores de Matemática e National Council of Theachers os Mathematics). Por exemplo, Canavarro (1993) afirma que, apesar de não ser ainda bem conhecido e documentado “o impacto da utilização do computador no ensino da Matemática [...] alguns investigadores têm vindo a comprovar algumas das expectativas depositadas neste instrumento”. (32)

A utilização do computador na matemática é, nalguns casos, defendida não só porque prevalece a representação de que este permite que os alunos se envolvam activamente na exploração das ideias matemáticas mas, também, porque permite a alfabetização dos alunos na utilização de ferramentas correntes na sociedade em geral.

Entre aqueles que, tendo do computador, representações extremamente favoráveis ao ponto de não questionarem as vantagens e desvantagens decorrentes da sua utilização em contexto de sala aula e aqueles que, colocando-se no extremo oposto, o consideram ‘um inimigo’ a abater, encontram-se aqueles que, tendo uma representação intermédia, mais prudente, questionam as vantagens, ponderam as desvantagens e optam por uma utilização consciente, racional e cuidada. Utilizando as palavras de Ponte (2003): “É claro que toda a tecnologia pode ser bem ou mal usada. Um ensino desastrado, cheio de tecnologia, não promove a aprendizagem”. (27)

6.1. Pais/Encarregados de Educação

Na tabela seguinte (Tabela 31) são apresentadas as respostas dadas pelos pais/encarregados de educação relativamente às suas representações acerca das vantagens/desvantagens de utilização do computador no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico. A sua análise permite que se conclua que a ‘motivação’ que o computador pode representar para os alunos mereceu, por parte destes, a percentagem mais elevada de respostas (83%) que, assim, surge de forma bem destacada. Com percentagens mais baixas e semelhantes entre si surge a representação de que: a) contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem (54%); b) permite uma maior individualização do ensino (50%) e c) promove

aprendizagens mais significativas para os alunos (46%). Entre as seis afirmações mais assinaladas encontra-se, ainda, ‘permite a simulação do real evitando, desta forma, a necessidade de os alunos se deslocarem ao exterior’ (42%) e ‘contribuiu para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa’ (42%).

Afirmação	Fi	%
Motiva os alunos para novas aprendizagens.	20	83%
Contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem.	13	54%
Permite uma maior individualização do ensino.	12	50%
Promove aprendizagens mais significativas para os alunos.	11	46%
Permite a simulação do real evitando, desta forma, a necessidade de os alunos se deslocarem ao exterior.	10	42%
Contribuiu para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa.	10	42%
Promove o isolamento das crianças.	8	33%
Promove o espírito de autoconfiança.	8	33%
Promove a preguiça mental.	8	33%
Contribuiu para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica.	7	29%
Promove o diálogo entre os alunos e o professor.	3	13%
Promove a socialização dos alunos.	2	8%
Fala-se muito de computadores mas ainda não vi que vantagens trouxe para a aprendizagem da Matemática.	1	4%
Promove o espírito de tolerância.	0	0%
O computador é fundamental ao ensino da Matemática.	0	0%
A utilização do computador é mais uma 'modernice' que vai passar com o tempo.	0	0%

Tabela 31. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre o computador.

De uma forma geral, estas representações são muito favoráveis a uma utilização sistemática do computador em contexto de sala de aula tornando evidentes, uma vez mais, as preocupações destes pais/encarregados de educação relativamente ao sucesso escolar dos seus educandos e valorizando, nesse contexto, a vertente aprendizagem. De resto, a este recurso parece estar associada uma esperança de que, por via da sua utilização, os alunos se envolvam mais nas suas aprendizagens, um dos aspectos mais valorizados a propósito do ensino da Matemática.

Ainda assim e apesar de prevalecer uma representação muito favorável à utilização do computador, nenhum destes pais/encarregados de educação o considerou indispensável ao ensino da Matemática, apenas 2 (8%) reconheceram que pode contribuir para a socialização das crianças e cerca de um terço apresentou mesmo representações muito

pouco favoráveis como, por exemplo, ‘promove o isolamento das crianças’ (33%) e ‘promove a preguiça mental’ (33%).

Apesar de, no questionário, estar prevista a possibilidade de acrescentarem outras afirmações que nos permitissem perceber de forma mais clara as suas representações, tal não aconteceu.

6.2. Professores

No caso dos professores obtivemos os resultados que apresentamos na tabela 32.

Afirmação	Fi	%
Motiva os alunos para novas aprendizagens.	15	63%
Contribuiu para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica.	14	58%
Contribuiu para uma representação da Matemática como uma disciplina mais criativa.	13	54%
Ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe.	10	42%
Contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem.	8	33%
Promove aprendizagens mais significativas para os alunos.	7	29%
Desenvolve nos alunos hábitos de persistência.	6	25%
É mais precioso para os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem.	5	21%
Permite uma maior individualização do ensino.	4	17%
Permite a simulação do real evitando, desta forma, a necessidade de os alunos se deslocarem ao exterior.	3	13%
Promove o espírito de autoconfiança.	2	8%
O computador é fundamental ao ensino da Matemática.	2	8%
Promove a socialização dos alunos.	1	4%
Promove alguma preguiça mental.	1	4%
Desmotiva os alunos com mais capacidades.	1	4%
Promove o isolamento das crianças.	0	0%
Promove o espírito de tolerância.	0	0%
Promove o diálogo entre os alunos e o professor.	0	0%
O computador pouco acrescenta à aprendizagem da Matemática.	0	0%
Fala-se muito de computadores mas ainda não vi que vantagens trouxe para a aprendizagem da Matemática.	0	0%
A Matemática que é Matemática faz-se fundamentalmente com recurso a papel e lápis.	0	0%
A utilização do computador é mais uma “modernice” que vai passar com o tempo.	0	0%

Tabela 32. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos Professores acerca das suas representações sobre a utilização do computador no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Para uma grande parte destes professores, as principais vantagens que podem decorrer da utilização do computador para o processo de ensino e de aprendizagem da

Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, situam-se, fundamentalmente, ao nível dos contributos que este pode representar em termos de ‘motivação’ para os alunos (63%) mas, também, porque pode contribuir para a construção de uma representação da Matemática como uma disciplina mais dinâmica (58%) e criativa (54%). Como tínhamos constatado, estes docentes tinham considerado que, fundamentalmente, a ‘matemática era uma arte’ e que ‘o conhecimento matemático era dinâmico’ o que nos leva a considerar que estas representações acerca do computador se articulam com as representações apresentadas acerca desta área do conhecimento.

Por outro lado, também tínhamos verificado que ao nível do seu ensino, estes docentes, na sua maioria, tinham concordado com as afirmações: ‘ensinar Matemática exige, por parte dos professores, muita criatividade’ e ‘as escolas ainda não estão suficientemente apetrechadas para permitir um ensino mais adequado da Matemática’ o que justifica, em nosso entender, a nossa ideia de que, estes professores também acreditam que o computador possa configurar uma esperança renovada para que, por essa via, consigam motivar mais os alunos para aquilo que pretendem abordar, tendo em conta que este recurso vai permitir maior diversidade ao nível das tarefas que se podem propor.

Ressaltam, ainda, outros aspectos que, a nosso ver, são de sublinhar. Em primeiro lugar, estes professores não consideram que o computador possa contribuir no sentido da promoção do diálogo quer entre os próprios alunos quer mesmo entre os alunos e o professor quando, a propósito dos objectivos do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, valorizaram, precisamente, o aspecto da comunicação entre o professor e o aluno. Em segundo lugar, também não parecem sair muito valorizadas as contribuições que o computador possa oferecer ao nível da formação pessoal e social dos alunos, vertentes valorizadas no âmbito das funções da Escola, tais como persistência, autoconfiança e espírito de tolerância, entre outras.

O facto de, entre os cinco primeiros itens, se encontrarem preocupações como a motivação dos alunos e a construção de representações e condições favoráveis à aprendizagem da Matemática leva-nos a crer que, efectivamente, o desenvolvimento pessoal e social dos alunos se poderá promover de outras formas.

6.3. Formandos

A questão das vantagens/desvantagens decorrentes da utilização do computador no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, também se colocou no questionário

que foi aplicado a todos os alunos da turma. Entre as vantagens, aquela que mais se destaca é a ‘motivação’. Para alguns formandos (6), a utilização do computador no processo de ensino e de aprendizagem é considerada ‘importante’ mas, para outros (11), a sua utilização é considerada ‘muito importante’ porque apoia e motiva os alunos no processo de aprendizagem, transferindo-se, nalguns casos (4) para este equipamento a responsabilidade pelo ensino. Esta convicção está claramente expressa nas palavras de uma destas formandas quando escreve:

O computador é, na minha opinião, extremamente útil para ensinar Matemática às crianças uma vez que é um utensílio extremamente cativante, versátil, que permite uma aprendizagem mais facilitada de determinados conceitos que são, por vezes, extremamente abstractos, utilizando bonecos e desenhos coloridos que, muitas vezes, se movem e emitem sons e poderão ser mudados de lugar, etc.

Uma outra vantagem, também reconhecida por alguns formandos (8) tem que ver com o facto de facilitar o desenvolvimento de uma série de competências duma forma mais lúdica e mais simples. Como refere uma formanda, “a utilização do computador pode trazer vantagens no ensino da Matemática, recorrendo a programas (jogos) didácticos a que as crianças normalmente aderem com facilidade. Com o computador a criança poderá efectuar cálculos matemáticos «brincando»”. Por outras palavras, “uma das vantagens da utilização do computador é o facto das crianças poderem aprender brincando principalmente no 1º Ciclo. As crianças aprendem com maior facilidade, divertindo-se”. É referido, ainda, que:

Na matemática, o computador tem vantagens, na medida em que, apoia os alunos na execução das tarefas, transmitindo-lhes informações várias e úteis. A utilização do computador «obriga» a que os alunos estejam informados, favorecendo a aquisição de competências.

Alguns formandos especificam esta ideia referindo que a utilização do computador “facilita e desenvolve o raciocínio e também a autonomia na resolução de problemas” e que “proporciona/conduz a um aumento do raciocínio, pois se algo estiver mal, têm a oportunidade de voltar atrás e «ver» onde erraram e tentar o número de vezes necessárias”.

Se por um lado, alguns formandos sublinharam as vantagens que o computador pode representar em termos de aquisição e aplicação de conhecimentos – “assegurar a respectiva compreensão e memorização permitindo exercitar na aplicação de

conhecimentos” – outros salientam as vantagens que o computador pode representar em termos de “*redução no tempo de execução dos exercícios*”. Dois aspectos que, no conjunto destas respostas, nos parecem de destacar prende-se com o facto de dois formandos terem considerado que, face ao modo como a matemática ainda é encarada na sociedade e que caracterizam “*como uma matéria densa, difícil e sem interesse*”, “*uma profecia da desgraça*” (como referiu um destes formandos) levando a que “*os alunos [quando] vêm para a Escola [já vêm] com essa imagem social, o computador poderá ser útil para acabar com essa ideia*”. Um outro formando, por exemplo, considera que o computador, quer na Matemática quer noutra disciplina qualquer, representa uma possibilidade de “*abertura mental para as novas tecnologias*”.

Em termos de desvantagens, aquela que sobressai nas respostas dos formandos prende-se com o facto de considerarem que pode provocar o isolamento das crianças. Como refere um destes formandos: “*em termos de desvantagens, penso que a mais relevante será a ausência de comunicação humana directa, visto que o computador leva ao «isolamento»*” conduzindo, na opinião de outro “*à ausência de comunicação humana [...] o que torna a aprendizagem impessoal*”. Como desvantagem ainda, consideram alguns formandos que pode criar alguma dependência, não favorecendo o desenvolvimento do cálculo mental. Um destes formandos considerou que “*como desvantagens pode criar hábitos de não fazer as contas de cabeça pois o computador dá-nos as respostas, pode criar dependência na medida em que para fazer qualquer cálculo é necessário recorrer ao computador*”. Esta ideia é, de resto, partilhada por outros formandos. Por exemplo, um deles refere-se à “*criação de hábitos de facilitismo*” e outros reconhecem que é necessário evitar abusos: “*o cálculo mental não possa ser tão desenvolvido se se recorrer sempre ao uso de programas para a realização das operações*”.

Outras desvantagens como: a) a criação de desigualdades entre os alunos que têm computadores em casa e aqueles que não têm (1); b) o receio de se vir a secundarizar o papel do professor (2) levando mesmo um formando a firmar que: “*mesmo com o computador [o professor] tem de fazer-se notar. A máquina não substituiu o Homem e um dos principais papéis da Escola é socializar*” ou; c) a necessidade de os alunos terem de aprender bem as aplicações do computador são referidas por apenas uma minoria destes formandos (2).

Um aspecto que um formando considerou como ‘vantagem’ e, por outro formando, foi considerado ‘desvantagem’ prende-se com o desenvolvimento motor dos alunos. Com efeito, enquanto que um formando escreveu: *“o computador tem vantagens na utilização na matemática pois permite aos alunos uma maior rapidez de aplicação dos exercícios, uma maior exactidão e desenvolve o raciocínio lógico, tornando os alunos ágeis e com uma maior destreza e precisão manual”* outro refere exactamente que uma das desvantagens da utilização do computador é a *“depreciação das destrezas manuais”*.

Relativamente aos conceitos matemáticos que, na opinião destes formandos, se poderiam abordar com recurso ao computador, apesar de alguns (4) não terem conseguido dar exemplos retirados da geometria, os exemplos dados situam-se, em maior número, no âmbito desta área da matemática: *“a geometria e a resolução de problemas”*; a noção de *“quadrado e circunferência”*; *“figuras geométricas (área, vector e vértice)”*; o conceito de *“área e ângulo”*, *“conceito de número e espaço”*; *“linhas abertas e fechadas”* e *“noção de triângulo e rectângulo”*, são alguns dos exemplos apresentados.

A estes exemplos não é certamente alheio o facto de, no momento em que preencheram este questionário, os formandos se encontrarem a frequentar uma disciplina dinamizada pelo investigador, no âmbito da qual se abordavam conteúdos de geometria recorrendo-se ao programa *Cabri-Géomètre*.

Apesar de tudo, alguns formandos, apresentaram como exemplo de conceitos a abordar recorrendo ao computador, *“o cálculo da tabuada e o cálculo de fórmulas”*, *“as operações aritméticas básicas”* e, também, como já foi referido, *“o conceito de número”*.

A propósito das tarefas a propor e do papel do professor e do aluno, o formando que referiu a utilização do computador para abordar *“o cálculo da tabuada e o cálculo de fórmulas”* descreve assim como utilizaria o computador:

Proporia, por exemplo, o Excel para ensinar a tabuada, em que proporia actividades de cálculo. O aluno realizava as actividades, descobrindo novas funções.

O professor tinha o dever de ajudar e apoiar os alunos, explicar todos os passos de execução para os alunos perceberem.

Para fazer contas, poderia recorrer ao computador, apresentando-as. No Cabri, apresentava os conceitos de triângulos, quadrados e circunferências. Utilizando um projector explicava como é que se realizam as actividades.

Outro aluno explicita:

Para o quadrado, o professor pode pedir ao aluno para construir um quadrilátero, com os quatro lados e os ângulos iguais de amplitude 90 graus

cada. Para a circunferência, o professor pode sugerir que o aluno marque o ponto denominado centro do qual traça uma linha curva com todos os pontos à mesma distância do centro.

Um outro exemplo, também ele indiciador de uma das preocupações mais substantivas destes alunos ao nível do processo de ensino e aprendizagem, neste caso da Matemática, e que, basicamente, se traduz no papel que eles próprios devem desempenhar, é referido por outro aluno que, relativamente ao “*conceito de número e de espaço*”, descreve desta forma:

Existem conceitos muito abstractos e talvez, através do computador, os alunos consigam perceber melhor esses conceitos. Os jogos, os softwares educativos e outros programas ajudam a motivar os alunos bem como o professor.

Ao professor cabe o papel de explicar, orientar e criar as condições necessárias para que a aprendizagem se realize com eficácia.

Um outro aluno explica a forma como utilizaria o computador para abordar o conceito de “*geometria e o conceito de número*” da seguinte forma:

Para atingir os meus objectivos, como professora, recorreria a jogos para conseguir transmitir os conhecimentos pretendidos.

Creio que, desta forma, conseguiria motivar os alunos a adquirir e a interiorizar as matérias. O professor deveria funcionar como orientador e mediador das actividades.

Revelando algumas preocupações mais gerais e que se prendem com necessidades de formação de alguns docentes, um dos formandos, referindo-se aos “*cálculos matemáticos e figuras geométricas*” como conceitos a abordar utilizando o computador, descreve da seguinte forma o modo como o faria:

Tanto para um exemplo como para o outro, poderia recorrer aos jogos didácticos sobre cálculos e figuras geométricas. Posteriormente poderia partir para outras actividades mais complexas, tal como: fornecer indicações aos alunos para eles próprios construírem as figuras.

O professor deverá ter formação apropriada para a utilização do computador, pois, há muitos docentes que não tiveram formação para tal.

Finalmente, os conceitos que pudessem ser abordados utilizando o Cabri-Géomètre. Estávamos conscientes das dificuldades que esta solicitação poderia causar aos formandos na medida em que, como já foi repetidamente referido, este questionário foi aplicado numa das primeiras sessões, numa altura em que ainda não tinham sido desenvolvidas actividades suficientes que lhes permitissem fazer qualquer

transferência entre o que tinham aprendido e o que poderiam vir a utilizar em contexto de sala de aula com alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico. Todavia, pretendíamos verificar se, mesmo assim, e face aos conhecimentos matemáticos adquiridos em anos anteriores e a expectativas que eventualmente tivessem sido já criadas, se tornavam evidentes algumas motivações, indícios de criatividade e/ou tendências, ainda por descobrir. Não nos surpreenderam, portanto, algumas das respostas que obtivemos. A maioria dos alunos não respondeu a esta questão tendo alguns referido apenas alguns ‘itens’ dos menus do *Cabri-Géomètre* e que, por qualquer razão, retinham na memória. Desta forma, limitaram-se a referir conceitos como: ‘segmento’, ‘triângulo’, ‘ângulo’, ‘paralelo’, ‘perpendicular’, ‘círculo’, ‘raio’, ‘mediana’ e ‘bissetriz’, entre outros.

Apesar de termos obtido estas respostas que consideramos ‘previsíveis’, um aluno, revelando que não se esqueceu ‘das contas’ referiu que, com o *Cabri-Géomètre* poderia resolver ‘situações problemáticas’ e abordar conceitos como a ‘prova real e dos nove’.

6.3.1. André. Para o André, a utilização do computador em Matemática representa uma esperança de ‘recuperação’ dos alunos que, por qualquer motivo, deixem de gostar desta disciplina:

O computador poderá ser uma maneira de levar os alunos que têm menos apetência para a Matemática... Normalmente o aluno gosta de estar em frente ao computador e gosta de descobrir o que é que o computador lhe pode proporcionar e o computador poderá ser uma arma a nosso favor para cativar os alunos para a Matemática e o computador poderá ser usado em várias situações para aprendizagens matemáticas, desde simples cálculos, à parte da geometria. Pronto, julgo que poderá ser muito útil... e poderá ter essa grande vantagem de... um aluno que anda distanciado da Matemática consegui-lo cativar. Para que a partir do momento em que esteja cativado possa prosseguir na área da Matemática. Quando eu me desmotivei, se houvesse alguém que me tivesse motivado, se calhar teria seguido Matemática.

Trata-se de uma forma de encarar o computador atribuindo-lhe um papel relevante na motivação. O computador poderá, então, contribuir para que o professor cumpra aquilo que os pais esperam do professor – cativar os alunos e tornar a Escola um local agradável – ser consequente relativamente às expectativas dos alunos em relação à Escola – um local agradável e onde gostem de estar – facilitar o papel do professor na promoção da aprendizagem e, ainda, prevenir os eventuais ‘descarrilamentos’ de que, ele próprio, se considera vítima.

6.3.2. Bernardo. Para o Bernardo a utilização do computador é muito importante e apresenta três razões fundamentais:

O computador é, como eu dizia há pouco, muito importante ao nível do cálculo... aqueles cálculos todos... vem simplificar o trabalho do aluno e... depois, veja, os alunos, a trabalhar com o computador, se for preciso estão ali o dia todo e não se cansam... Mas não é só isso. Por exemplo, hoje, toda a gente quer tirar cursos de informática... todos os cursos têm informática... introdução à informática, porque é preciso... em todo o lado há computadores. Por exemplo, nas engenharias os projectos são feitos pelos computadores... mas não é só nas engenharias...

A primeira razão apontada pelo Bernardo prende-se com a simplificação do trabalho que, tradicionalmente, era realizado à mão. A segunda razão prende-se com o factor ‘motivação’. Finalmente, a terceira razão prende-se com o facto de considerar que o computador, sendo um instrumento a que se recorre nas mais variadas situações profissionais, importa, portanto, que se promovam competências ao nível da sua utilização.

Como tínhamos verificado, uma das funções da Escola e que o Bernardo tinha valorizado era, precisamente, o desenvolvimento intelectual dos alunos como forma de se promover a sua integração social. Assim, uma das suas representações acerca da utilização do computador aponta, justamente, para a necessidade de, na Escola, haver a preocupação de se promoverem outras competências que ultrapassam o domínio dos saberes ditos curriculares. Por outro lado, também tínhamos verificado que o Bernardo defendia que os alunos tinham que se esforçar para estudar Matemática. Com ele dizia: “*sem treino também não se vai a lado nenhum*”. Nessa perspectiva, o computador pode representar um factor motivacional importante e desenvolver a capacidade de persistência porque, como ele diz: “*se for preciso estão ali o dia todo e não se cansam*”. Finalmente uma referência à utilidade da Matemática. O Bernardo considerou que era necessário dar sentido à Matemática que se ensina na Escola como forma de ultrapassar algumas incapacidades que os alunos sentem. Uma vez mais, este formando, revelando as mesmas preocupações, articulou a Informática, a utilização do computador, com a matemática para o exercício de algumas profissões.

6.3.3. Cátia. Tendo em conta o valor que a Cátia atribui à motivação para a aprendizagem da Matemática quisemos saber, também, qual a sua opinião acerca do computador nesse processo.

Investigador - *Como é que tu achas que o computador deve estar presente no ensino da Matemática? Achas que o computador poderá ter alguma utilidade?*

Cátia - *Ah!, sem dúvida. Porque o ensino é aquela coisa da sala de aula. Pelo menos, predominantemente, é a sala de aula... Acho muito importante o computador na sala de aula.*

Investigador – *Porque...*

Cátia - *Porque é inovador, através do computador as crianças ficam mais motivadas para aprender Matemática, realizam jogos, jogos de construção, chegam ao resultado de uma maneira divertida, muito mais do que na sala de aula. O professor pode utilizar um bonequinho na sala de aula...*

Decorre do que disse, que a Cátia também valoriza os contributos que o computador pode representar ao nível da motivação dos alunos. Entende que o recurso ao computador se deve fazer sistematicamente porque *“manter os alunos motivados na sala de aula já é difícil”* e, com o computador, essa tarefa parece simplificar-se. Para além disso, a motivação que pode provocar nas crianças pode conduzir a um maior envolvimento contribuindo, desta forma, para a criação de uma Escola mais democrática, dinâmica, aberta e flexível, preocupações apresentadas a propósito das funções da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Finalmente, ainda, parece-nos evidente que a Cátia, ao falar de ‘inovação’ e ‘diversão’ ao nível do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática sente, de facto, necessidade de se alterar um conjunto de *tabus* e *“ideias pré-concebidas acerca dos programas, dos manuais e de tudo, um pouco”*.

6.3.4. Daniela. Apesar de se ter referido algumas vezes, ao longo da entrevista que realizámos, a vantagens que, na sua opinião, poderiam decorrer da utilização do computador no ensino em geral, insistimos no sentido de as tornar mais claras no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. A esse respeito, a Daniela referiu:

Eu penso que é extremamente importante porque permite que a criança brinque e aprenda ao mesmo tempo que brinca sem se aperceber, dá para visualizar determinadas coisas nomeadamente na Geometria que, para mim, são coisas muito abstractas e para uma criança, ainda é pior. O computador permite visualizar as coisas..., fazer as modificações, ver as consequências e os resultados...

Atendendo a que, relativamente à natureza da matemática, tinha excluído por completo a possibilidade de esta ser considerada ‘experimental’ o que se nos configurava, agora, como uma inconsistência, solicitámos-lhe que procurasse articular as duas

representações. Referindo, então, que, por vezes, “*se cai nesse erro de expor a Matemática como uma ciência exacta... e não se chega às pequenas coisas... por onde se poderia apanhar os alunos e o interesse deles*”. Pareceu-nos, nesta altura, que tínhamos esclarecido uma ideia que, em nossa opinião, não tinha ainda ficado suficientemente clara. Recordamos que a Daniela tinha considerado que a ‘matemática’ existia, independentemente do Homem sendo, por essa razão, ‘descoberta’ e, ao mesmo tempo, nos afirmava, como já o referimos, que “*a matemática não é uma coisa que existe*”. É neste contexto que a Daniela se refere à matemática das “*pequenas coisas*”, uma matemática “*mais aliciante e mais visível*”, aquela que se aborda no 1º Ciclo do Ensino Básico e para a aprendizagem da qual esta formanda reconhece vantagens decorrentes da utilização de computador como, por exemplo, “*programas com...comboios... com janelas que fecham, que abrem, com sons. Isso já é fantástico...*”.

Apesar de considerar como muito útil a utilização do computador para a abordagem de conteúdos e conceitos matemáticos não estigmatiza a sua utilidade. Pelo contrário, esta formanda reconhece que o computador pode e deve ser utilizado na sala de aula com algum critério e dá um exemplo:

Por exemplo, falar de um triângulo. Em vez de o desenhar pura e simplesmente no quadro, é importante que haja vários triângulos, de várias cores para os miúdos mexerem. Essa parte da manipulação é muito importante... Depois... as coisas são complementares. Não é pelo facto de haver triângulos manipuláveis que se vai pôr de parte o computador, ou o contrário. Uma coisa pode-se ligar à outra. Começar, por exemplo, pelas coisas que se manipulam, no concreto e partir, depois, para o computador. Assim um triângulo deixa de ser um ente abstracto e passa a algo palpável.

Resumo

Entre estes pais/encarregados de educação parecem prevalecer representações muito favoráveis à utilização do computador o que parece justificar-se em função do sucesso escolar dos seus educandos e valorizando, nesse contexto, a vertente aprendizagem. O computador surge, pois, como uma esperança de que, por via da sua utilização, os alunos se envolvam mais nas suas aprendizagens. Contudo, não é reconhecido como elemento indispensável ao ensino da Matemática nem como contribuindo para a socialização das crianças. Alguns ainda têm representações pouco

favoráveis acreditando que pode promover o isolamento e contribuir para alguma preguiça mental.

No que diz respeito aos professores envolvidos neste estudo sobressaem duas ideias fundamentais. Em primeiro lugar, a utilidade do computador enquanto recurso capaz de promover a motivação dos alunos. Em segundo lugar, a ideia de que, por via da sua utilização, se pode contribuir para a construção de representações mais favoráveis acerca da Matemática. O facto de considerarem que ensinar Matemática exige, por parte dos professores, muito esforço e criatividade, parece estar na origem desta ideia o que vai justificar a esperança de que, por intermédio do computador, possam ser apresentadas aos alunos tarefas mais motivantes e diversificadas. Contudo, para estes professores, a ideia de comunicação e diálogo entre os alunos e entre estes e o professor, competência a promover e valorizada no âmbito das funções da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, parece não resultar beneficiada com a utilização do computador. Do mesmo modo, existem outras competências como persistência, autoconfiança e espírito de tolerância que, na opinião destes professores poderão ser perseguidas por outras vias que não passam, necessariamente, pelo recurso ao computador.

A ideia central que prevalece entre os formandos é a ideia de motivação. Para a maioria destes formandos, o computador apresenta-se como um recurso cativante e versátil. Para uns, torna a aprendizagem mais simples e mais lúdica, para outros, a sua utilização facilita no processo de abstracção, promove capacidades ao nível do desenvolvimento do raciocínio e da autonomia em termos de resolução de problemas. A utilização do computador representa, na opinião de outros, contributos importantes na medida em que contribui para a compreensão e memorização de determinados conceitos, pode reduzir o tempo de execução de algumas tarefas, contribui para que se alterem ‘imagens’ negativas que alguns sectores sociais têm da matemática e, ainda, para que haja mais abertura, por parte dos alunos, para as novas tecnologias. Para o André, por exemplo, a utilização do computador pode contribuir para recuperar os alunos que, por qualquer razão, deixem de gostar da Matemática e contribuir no sentido de tornar a Escola um local agradável. Para além da motivação e da ‘alfabetização informática’ o computador é, na opinião do Bernardo, um recurso útil porque facilita os cálculos. A possibilidade de realizar jogos e construções de uma forma mais lúdica representa, na opinião da Cátia, uma grande oportunidade de inovação por parte do professor que, desta forma, poderá

contribuir para a criação de uma Escola mais democrática, dinâmica, aberta e flexível. Para a Daniela, a utilização do computador pode, ainda, contribuir para que a matemática escolar seja abordada de uma forma mais aliciante e mais experimental.

As principais desvantagens encontradas por alguns destes formandos colocam-se, fundamentalmente, ao nível das relações humanas que parecem ser tocadas e, ainda, na possibilidade de este poder contribuir para alguma dependência por parte dos alunos. Poucos formandos consideram que a utilização do computador pode contribuir, por um lado, para o acentuar de diferenças entre os alunos que têm ou não computador em casa e, por outro lado, para a desvalorização do papel do professor em contexto de sala de aula.

Apesar de se considerar que as representações destes formandos são muito favoráveis em relação à utilização do computador no ensino e na aprendizagem da Matemática, o certo é que apresentam muitas dificuldades em encontrar exemplos adequados onde este possa ser rentabilizado.

A ideia com que se fica é de que, salvo raras exceções, tanto para estes pais/encarregados de educação como para estes professores e, ainda, para estes formandos, a utilização do computador é encarada com muito optimismo. A esperança de se contribuir para a criação de ambientes e dinâmicas que contribuam para o sucesso das aprendizagens, designadamente, em Matemática parece ser um denominador comum.

O facto de não haver, ainda, uma grande tradição de utilização do computador na Escola, leva-nos a crer que, para estes indivíduos, os grandes benefícios decorrentes de uma utilização mais generalizada, não foram ainda percebidos o que poderá justificar, por um lado, algumas dúvidas e, por outro lado, algumas dificuldades na identificação de situações concretas em que possa/deva ser utilizado.

Na tabela seguinte (Tabela 33) procurámos sistematizar alguns dos aspectos fundamentais das representações manifestadas pelos professores do 1º CEB, pais/encarregados de educação e formandos sobre as funções da Escola e do professor do 1º CEB, a matemática e o conhecimento matemático, a geometria e o computador.

Principais funções da Escola e do professor do 1º CEB		Matemática e conhecimento matemático	Geometria	Computador
Professores do 1º CEB		a) A matemática é arte e ciência; b) A matemática é lógica e difícil; c) O conhecimento matemático é dinâmico, exacto e útil para o desenvolvimento de capacidades de raciocínio, cálculo e resolução de problemas; d) O conhecimento matemático adquire-se de forma lógica.	Os conteúdos menos importantes no contexto dos restantes conteúdos para este nível de ensino.	a) Motiva; b) Contribui para uma concepção da Matemática como disciplina mais dinâmica e criativa.
	Pais/Enc. de educação	a) O conhecimento matemático é útil para o desenvolvimento de capacidades de raciocínio, curiosidade e gosto por aprender e a autoconfiança.	Conteúdos pouco importantes no contexto dos restantes conteúdos para este nível de ensino.	a) Motiva; b) Contribui para a autonomia dos alunos; c) Permite maior individualização do ensino.
Formandos	André	Ciência Lógica	Conteúdos pouco valorizados.	a) Motiva; b) Uma arma do professor para a recuperação de alunos.
	Bernardo	Ciência Interessante Relativa	Conteúdos pouco valorizados.	a) Motiva; b) Facilita o cálculo e outras rotinas; c) Indispensável para o desempenho profissional futuro.
	Cátia	Ciência e arte Absoluta Frustrante Lógica Aplicável	Conteúdos pouco valorizados.	a) Motiva.
	Daniela	Ciência Exacta Absoluta Lógica Aplicável	Conteúdos pouco valorizados.	a) Motiva; b) Torna a aprendizagem mais lúdica.

Tabela 33. Principais conclusões acerca das representações dos Professores do 1º CEB, pais/encarregados de educação e formandos sobre as funções da Escola e do professor do 1º CEB, a matemática, o conhecimento matemático, a geometria e o computador.

CONTEXTO EXPERIMENTAL

CAPÍTULO IV – Metodologia de investigação

**CAPÍTULO V – Cultura matemática e tecnológica
enquadradora**

CAPÍTULO VI – Os casos de estudo

CAPÍTULO VII – Discussão e conclusões

CAPÍTULO IV

Apesar de serem múltiplas as iniciativas e diversificados os esforços desenvolvidos, nos últimos anos, com o objectivo último de promover melhores e mais úteis aprendizagens em Matemática, constatamos que a evolução verificada ao nível das representações quer sobre o papel da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, quer no que diz respeito à matemática e ao seu ensino e aprendizagem, quer, ainda, acerca da geometria e, também, acerca das potencialidades educativas do computador, não sofreu alterações significativas. Há indícios fortes de que:

- a Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico continua a ser encarada como um local onde os alunos fazem a sua iniciação à literacia e à numeracia tendo como objectivo fundamental a sua capacitação para o prosseguimento de estudos, desempenhando o professor um papel preponderante ao nível das iniciativas e da condução das tarefas longe, portanto, de um cenário onde todos, de forma criativa, consciente, empenhada e democrática, se envolvam em tarefas significantes e que possam contribuir para o exercício de uma cidadania mais crítica e também mais responsável;

- a matemática tende a ser encarada sob diversos prismas que, muitas vezes, coexistem no discurso do mesmo indivíduo, ainda muito numa tónica absolutista e/ou instrumentalista, um cenário que afasta, por enquanto, a visão da matemática como património pessoal e social;

- a Matemática teima em ser reconhecida, fundamentalmente, como disciplina muito problemática, muito selectiva, que contribui para o desenvolvimento intelectual das pessoas e que é imprescindível para o prosseguimento dos estudos e onde o professor tem que ser, forçosamente, o maior protagonista comparativamente ao aluno;

- a geometria não se afigura tão importante como outras áreas da matemática afastando-se, portanto, a ideia de que esta possa constituir o núcleo central do ensino e da aprendizagem da matemática e representar uma área capaz de lhe conferir coerência e consistência interna;

- o computador está muito associado à motivação dos alunos, representação favorável à sua utilização em contexto de sala de aula mas que afasta, por enquanto, a ideia de que possam existir contextos de utilização mais ricos.

Assim sendo, a ambição deste trabalho passa pela tentativa de contribuir para que este quadro possa sofrer algumas evoluções positivas. Com esse objectivo proporcionámos uma formação, como a que descrevemos mais adiante, a futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e procurámos estudar, à luz do contexto onde se moveram, o seu impacto ao nível, essencialmente, da sua cultura matemática. Não sendo nossa intenção verificar ou refutar predições sobre o tema, o facto de termos procurado conhecer melhor esta problemática acreditamos que não desvirtua o significado do termo ‘ambição’.

Neste capítulo serão apresentadas e justificadas as opções fundamentais relativamente ao método de investigação adoptado bem como as técnicas e instrumentos utilizados para a recolha e análise de dados. Serão, ainda, apresentados os critérios de selecção de alguns intervenientes neste estudo, os momentos em que os instrumentos foram utilizados e algumas das medidas tomadas com o objectivo de reforçar a sua credibilidade.

1. Opções metodológicas

A escolha do método de investigação deve fazer-se em função da natureza do problema em estudo (e.g. Lüdke e André, 1986; Bogdan e Biklen, 1982; 1992; Tuckman, 1994) e, enquanto lógica de um conjunto de procedimentos científicos utilizados, a sua descrição deve tornar compreensíveis, não apenas o produto resultante da investigação mas, também, o processo que conduziu à sua obtenção.

Para este estudo, definiu-se a seguinte questão fundamental:

Em que medida a frequência, por futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, de uma disciplina com uma vertente predominante de formação vocacionada para a resolução de situações problemáticas significativas em Geometria, utilizando uma ferramenta informática - *Cabri-Géomètre* - contribui para uma evolução das representações acerca da matemática e do seu processo de ensino e aprendizagem, em especial da geometria e da utilização do computador, e para uma abordagem mais adequada,

significativa e criativa da geometria, por parte desses futuros professores e, em última instância, para a construção de uma nova cultura matemática?

A resposta à questão formulada pressupõe respostas a outras questões subordinadas:

1. Que evolução se pode observar nas representações daqueles futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico ao longo do seu último ano de formação nomeadamente sobre:
 - a) a Escola e as principais funções do professor e dos alunos;
 - b) a matemática e mais concretamente sobre a geometria e o seu ensino;
 - c) o papel do computador no processo de ensino e de aprendizagem?
2. Que evolução se pode observar nas práticas desses futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico ao longo do seu último ano de formação?
3. Quais as (inter)relações entre essas concepções e as respectivas práticas?
4. Que influências é que essas representações e práticas podem ter noutros intervenientes no processo educativo?

Dado que os objectivos perseguidos implicavam o acompanhamento de formandos em actividades de Prática Pedagógica, o estudo no terreno desenvolve-se ao longo de um ano lectivo e meio e envolve, directamente, futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico; de forma indirecta, os respectivos professores Supervisor e Cooperante e, ainda, alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico e respectivos pais/encarregados de educação. Como contexto, os futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico frequentaram, no 2º semestre do 3º Ano – o penúltimo do seu curso –, a disciplina de *Seminário e Educação Matemática* (Código: 3309), no âmbito da qual tiveram oportunidade de tomar um primeiro contacto, de cariz essencialmente técnico, com a ferramenta *Cabri-Géomètre*. No seu último ano de formação inicial, frequentaram uma disciplina de opção – (*Opção II*) - *O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre* – leccionada pelo investigador⁴⁶ e cuja duração foi de 45 horas distribuídas por 15 semanas. No âmbito da disciplina

⁴⁶ Vide Plano de estudos (Anexo 6).

curricular obrigatória, também do último ano – *Prática Pedagógica III* – efectuaram regências de aulas numa Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico⁴⁷.

Num estudo desta natureza parte-se do princípio de o professor é uma pessoa individual, um sujeito pensante e que actua em conformidade com as suas ideias, crenças, usos, costumes, aspirações, perspectivas e representações acerca dos mais variados assuntos mas, é também, um ser social e, dessa forma, um ponto de encontro de culturas diferentes entre si e, também, das suas, capazes de influenciar a sua forma de conceber e organizar a sua vida pessoal e, sobretudo, profissional.

Parte-se, também, do princípio de que, actuando em conformidade com a cultura resultante, fruto do diálogo (pacífico ou não) estabelecido dentro de si, a sua actividade profissional, nomeadamente, lectiva (e.g. definição de objectivos; selecção de conteúdos; eleição de opções de carácter estratégico; selecção e/ou preparação de materiais; definição de tipos e desenvolvimento de instrumentos de avaliação das aprendizagens; implementação das suas aulas; etc.) tem subjacente determinadas representações: a) sobre as funções da Escola em geral e do seu papel em particular no processo de ensino e de aprendizagem; b) sobre a natureza da matemática do seu ensino e da sua aprendizagem; c) sobre o processo de ensino e aprendizagem da geometria e d) acerca das potencialidades educativas do computador no processo de ensino e de aprendizagem da matemática e dos *Ambientes de Geometria Dinâmica* (AGDs), em particular, no processo de ensino e aprendizagem da geometria.

Finalmente, acredita-se que uma disciplina baseada em actividades de resolução de problemas e/ou situações problemáticas no âmbito da geometria, fazendo-se recurso sistemático a uma ferramenta informática – *Cabri-Géomètre* – contribui para que estes futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico i) se posicionem de forma mais crítica perante o modo como se constrói o conhecimento matemático; ii) construam uma postura de constante pesquisa e investigação neste domínio; iii) se sintam mais motivados para a abordagem, em contexto de sala de aula, duma das áreas da matemática mais preteridas — a geometria — e, ainda, iv) que desenvolvam competências que lhes permitam uma

⁴⁷ Apesar de termos considerado preferível que a disciplina que foi por nós regida no 4º Ano (Opção II) não tivesse ocorrido em simultâneo com a disciplina de Prática Pedagógica, uma limitação deste estudo que será referida mais adiante, por razões organizativas não nos foi possível fazer a formação no 3º Ano, apesar de termos procurado assegurar a disciplina de Opção I. É que esta opção é assegurada, há já alguns anos, por docentes de outra Área Científica da Escola Superior de Educação que entenderam dela não poder prescindir.

abordagem mais significativa e criativa da geometria, que evidenciem conexões várias dentro da matemática, com outras áreas disciplinares e com situações do dia-a-dia.

Os métodos de investigação dominantes em investigação foram, durante muito tempo, do tipo quantitativo. No entanto, nas últimas décadas, os métodos de investigação que têm predominado são de natureza qualitativa. (Vale, 2000)

Procurando analisar e comparar os dois tipos de abordagem, Bodgan e Biklen (1982: 45-48) apresentam um quadro com algumas características da investigação qualitativa e quantitativa. Desse quadro apresentamos um extracto (Tabela 34):

Qualitativa	Quantitativa
Frases associadas	
Etnográfica; Trabalho de campo; Interacção simbólica; Observação participante; História de vida; Estudo de caso; Ecológico.	Experimental; Empírica; Positivista; Estatística.
Conceitos chave	
Significado; Compreensão de senso comum; Processo; Vida do dia-a-dia	Variável; Operacionalização; Confiança; Validade; Hipótese; Significância estatística.
Objectivos	
Desenvolver conceitos sensibilizadores; Descrever múltiplas realidades.	Testar a teoria; Descrever estatisticamente; Demonstrar as relações entre variáveis; Fazer previsões.
Design	
Envolvente, flexível e geral.	Estruturado; predeterminado; formal e específico.
Dados	
Descritivos; Documentos pessoais; Notas de campo; As próprias palavras das pessoas; Documentos oficiais e outros artefactos.	Quantitativos; Codificação quantificável; Contas e medidas; Variáveis operacionalizadas; Estatísticos.
Técnicas e instrumentos	
Observação; Revisão de vários documentos e artefactos; Participação observante; Entrevistas semi-estruturadas.	Experiências; Entrevistas estruturadas; Conjuntos de dados; Observação estruturada.
Análise de dados	
Contínua; Indutiva; Indução analítica; Procedimentos não standardizados; Método comparativo constante.	Dedutiva; Ocorre no final dos dados recolhidos; Estatística.

Tabela 34. Características da investigação qualitativa e quantitativa. (Extracto de Bodgan & Biklen, 1982: 45-48).

Tendo em conta as características enunciadas para cada um dos métodos; o facto de considerarmos que “os métodos quantitativos supõem uma população de objectos de observação comparável entre si [enquanto que] os métodos qualitativos enfatizam as especificidades de um fenómeno em termos de suas origens e de sua razão de ser” Haguette (2000: 12), uma ideia que se traduzia numa ‘impossibilidade prática’ do caso

vertente e; os objectivos que se pretendia atingir, abandonou-se, *à priori*, qualquer opção por métodos de investigação genuinamente do tipo quantitativo.

Com efeito, trata-se de uma investigação onde não se podem identificar, com exactidão, as variáveis em estudo e, muito menos, quantificá-las, traduzi-las em números e relacioná-las (e.g. Tuckman, 1994; Bogdan e Biklen, 1982, 1992). Para além disso, nesta investigação não é possível estabelecer uma separação perfeita entre sujeito investigado, investigador e objecto de estudo (e.g. Lüdke e André, 1986; Bogdan e Biklen, 1992); não é possível isolar do contexto os sujeitos investigados e estabelecer um conjunto de ‘causas-efeito’ (e.g. Tuckman, 1994, Lüdke e André, 1986; Bogdan e Biklen, 1992) afastando-se, portanto, a ideia de que estes resultados permanecem isolados no tempo e no espaço; e finalmente, não se postula uma uniformidade da vida social que vise a descoberta e a verificação de leis gerais e onde o indivíduo é considerado sem interesse e não significativo em si mesmo (Miles e Huberman, 1990), características que predominam em metodologias de investigação do tipo quantitativo.

Pelo contrário, trata-se de uma investigação que se caracteriza: a) por ter o ambiente natural como fonte directa de dados e o investigador como principal instrumento de recolha desses mesmos dados; b) pelo facto de os dados recolhidos serem, predominantemente, descritivos com intenções, essencialmente, interpretativas⁴⁸; c) por uma maior preocupação relativamente ao processo do que ao produto e, ainda, d) pelo realce dado ao ‘significado’ que as pessoas atribuem às coisas e à sua vida. Por outras palavras, trata-se de procurar compreender uma realidade dinâmica susceptível de interpretações subjectivas e que nunca será completamente compreendida; que só faz sentido se equacionada no seu contexto social e cultural; onde o investigador não é neutro, “influencia e é influenciado pela realidade” (Vale, 2000: 183) e que não prescinde da sua presença enquanto instrumento de recolha de dados, razão pela qual, entende que o estudo deve ser feito *in loco*.

Uma metodologia de investigação do tipo qualitativo é, de acordo com Tuckman (1994), adequada a questões de investigação que contemplem “...a cultura, a experiência,

⁴⁸ De acordo com Cabrita (2000) que refere Pardal e Correia (1995) a generalização de conclusões só é viável e em condições muito limitadas se se adoptarem estratégias de investigação que procurem analisar “de modo intensivo, situações particulares” (377). Esta estratégia é designada por ‘estudo de caso’ de que falaremos mais adiante. Por oposição a esta estratégia, os mesmos investigadores identificam a posição ‘nomotético’ que “estudando aspectos gerais e regulares do fenómeno, tem preocupações generalizadoras [e a posição] ‘ideografica’ que não apresenta preocupações generalizadoras dos factos particulares que estuda” (377).

os símbolos, as preocupações comuns, os sistemas, a ordem fundamental, as significações e a perspectiva ideológica. Os problemas que são objecto de estudo incluem planos, intenções, papéis, comportamentos e a relação entre os participantes” (532). Para Eisenhart (1988), por exemplo, o caso das investigações feitas em matemática com o propósito de compreender e descrever as representações das pessoas só faz sentido se se considerar também o contexto em que são apresentadas uma vez que, é neste, que fazem sentido.

Referindo-se a esta metodologia de investigação, Bodgan e Biklen (1982) afirmam:

Usamos *investigação qualitativa* como um termo abrangente para nos referimos a muitas estratégias de investigação que partilham determinadas características comuns. Os dados recolhidos são classificados de *flexíveis* (*soft* – destaques dos autores), isto é, ricos na descrição das pessoas, lugares e diálogos mas não facilmente tratáveis por procedimentos estatísticos. As questões de investigação não são enquadradas por variáveis operacionalizáveis mas, em vez disso, são formuladas de modo a serem investigadas em toda a sua complexidade e contexto. Enquanto que as pessoas que conduzem investigação qualitativa podem desenvolver um centro de interesse (*focus*) enquanto recolhem os dados, elas não desenvolvem a sua investigação para dar resposta a questões específicas ou para responder a hipóteses. Elas estão concentradas em compreender o comportamento do ponto de vista do sujeito investigado. As causas externas têm uma importância secundária. Eles tendem a recolher os dados através de um contacto prolongado com as pessoas nos sítios onde estas passam o seu tempo. (2)

Do mesmo modo, também para Miles e Huberman (1984 referidos por Lessard-Hébert et al., 1990) a expressão ‘metodologias qualitativas’ abarca um conjunto de “*abordagens* as quais, consoante os investigadores, tomam diferentes denominações. Frederick Ericson, no seu texto *Qualitative methods on teaching* (1986, p. 119), engloba, na expressão investigação *interpretativa*, um conjunto de abordagens diversas: observação participante, etnografia, estudo de casos, interaccionismo simbólico, fenomenologia ou, simplesmente, abordagem qualitativa” (ib: id) (itálicos no original). Por oposição a este tipo de abordagem, o mesmo autor designa as abordagens quantitativas de *positivistas* ou behaviorista, abordagens que, segundo Lessard-Hébert et al. (1990), são abordagens ‘standard’.

Sintetizando Bogdan e Biklen (1992), Tuckman (1994) apresenta as cinco principais características da investigação do tipo ‘qualitativo’:

- 1 – A situação natural constitui a fonte dos dados, sendo o investigador o instrumento-chave da recolha de dados.

- 2 – A sua primeira preocupação é descrever e só secundariamente analisar os dados.
- 3 – A questão fundamental é todo o processo, ou seja, o que aconteceu, bem como o produto e o resultado final.
- 4 – Os dados são analisados indutivamente, como se se reunissem, em conjunto, todas as partes de um *puzzle*.
- 5 – Diz respeito essencialmente ao significado das coisas, ou seja, ao «porquê» e ao «o quê»”. (508)

Wilson (1977) (referido por Tuckman, 1994) fundamenta este tipo de abordagem, entre outros, nos seguintes pressupostos essenciais:

- (1) Os acontecimentos devem estudar-se em situações naturais, ou seja, integrados no terreno.
- (2) Os acontecimentos só podem compreender-se se compreendermos a percepção e a interpretação feitas pelas pessoas que neles participam. (508)

Um dos aspectos que, segundo Miles e Huberman (1994 referidos por Lessard-Hébert et al. (1990) e, também, por Borralho, 2001) caracterizam as abordagens qualitativas, na actualidade, é “a falta de normas de procedimento e de regras consagradas para a recolha e análise da informação” (Borralho, 2001: 155). Segundo este investigador, “um esquema, um relato, o estudo de uma personagem ou um estudo de caso tornam o investigador mais vulnerável à sua própria perspectiva e ao juízo dos outros” (ib: id) levando a que alguns investigadores se refugiem na segurança e consistência das análises feitas à luz dos números. Considerando, por um lado, que não existe um ‘modelo certo’ de investigação dos fenómenos educativos e que também não existe uma única perspectiva que tudo possa explicar e, por outro lado, que “a essência da ciência da educação é a compreensão da realidade educativa, adequando a perspectiva paradigmática para melhor se perceber essa mesma realidade” (157), Borralho (2001) concordando com Matos e Carreira (1994), admite a existência de uma espécie de *continuum* entre os dois pólos – abordagens quantitativas vs abordagens qualitativas – e defende uma visão ‘multiparadigmática’:

Uma visão dicotómica da investigação e da construção do saber é restritiva e limitadora, assumindo-se uma perspectiva multiparadigmática como aquela que mais sentido faz em Ciências da Educação. (157)

A ideia de *continuum* entre os dois extremos onde, vulgarmente, são colocadas as duas perspectivas é, igualmente, defendida por Miles e Huberman (1984 referidos por Lessard-Hébert et al., 1990).

Considerando, pois, que i) as acções humanas não podem ser estudadas de uma forma neutra e objectiva e que qualquer iniciativa de um interveniente na investigação é parte integrante da mesma e que pode alterar o seu rumo; ii) a nossa preocupação essencial consiste em descrever a situação estudada com o objectivo de a perceber e de a ‘retratar’ salientando não apenas os factos mas, também, o significado que as pessoas lhes atribuem; iii) a descrição dessa realidade não pode ser entendida de forma descontextualizada; iv) um instrumento essencial de recolha de dados é o investigador e, finalmente, que iv) na prática, a situação é complexa, as variáveis difusas, inseparáveis e incontrolláveis, optou-se, neste estudo, por uma abordagem mais próxima do tipo ‘qualitativo’ por oposição a ‘quantitativo’. No que respeita à centração no objecto de estudo, esta investigação assume-se como ‘clínico’ por oposição a ‘experimental’ uma vez que o controlo e manipulação de variáveis não está ao alcance do investigador e, quanto ao grau de generalização, como ‘estudo de caso’. (Vide Cabrita, 2000)

O ‘estudo de caso’ é uma das estratégias de investigação do tipo qualitativo (e.g. Almeida & Pinto, 1990; Cook, 1997; Patton, 1987; Yin, 1994; Bisquerra, 2000; Tuckman, 1994). O ‘estudo de caso’ é, segundo Bisquerra (2000), “uma análise em profundidade de um sujeito considerado individualmente” (127). Para Almeida e Pinto (1990), citando Greenwood (1965), o ‘estudo de caso’ ou ‘análise intensiva’:

Consiste no exame intensivo, tanto em amplitude como em profundidade, e utilizando todas as técnicas disponíveis, de uma amostra particular, seleccionada de acordo com determinado objectivo (ou, no máximo, de um certo número de unidades de amostragem), de um fenómeno social, ordenando os dados resultantes por forma a preservar o carácter unitário da amostra, tudo isto com a finalidade última de obter uma ampla compreensão do fenómeno na sua totalidade. (87)

De acordo com Yin (1994), esta estratégia permite ao investigador a recolha de informações sobre acontecimentos actuais sem sair do seu contexto, em que os mesmos não podem ser controlados ou, sobre os quais, o investigador exerce pouco controlo. Trata-se, pois, de acordo com este investigador, de uma estratégia adequada quando em causa estão questões do tipo ‘como?’, ‘porquê?’ e ‘em que medida?’.

Segundo Patton (1987), “os estudos de caso tornam-se particularmente úteis quando se necessita compreender algum problema ou situação particular em grande profundidade, e onde se podem identificar os casos ricos em informação – ricos no sentido de que se pode aprender bastante a partir de alguns casos particulares do fenómeno em questão” (16) ou, se

deseja documentar resultados individualizados de uma situação especial. Bell (1997) apresenta uma outra razão:

O método de estudo de caso particular é especialmente indicado para investigadores isolados, dado que proporciona uma oportunidade para estudar, de uma forma mais ou menos aprofundada um determinado aspecto de um problema em pouco tempo. (22).

Para Bell (1997), a grande vantagem deste método consiste no facto de permitir ao investigador “a possibilidade de se concentrar num caso específico ou situação e de identificar os diversos processos interactivos em curso” (ib: id). Trata-se de uma oportunidade de descobrir processos que podem permanecer ocultos em estudos de maior dimensão mas que “poderão ser cruciais para o êxito ou fracasso de sistemas ou organizações” (ib: id).

Lüdke e André (1986) aconselham esta estratégia de investigação em situações que: a) visem a descoberta; b) onde o contexto seja um elemento a valorizar; c) onde se procura retratar a realidade de uma forma completa e profunda; d) onde se use uma variedade grande de fontes de informação e, finalmente; e) onde o investigador procure relatar as suas experiências durante o estudo de modo a que o leitor possa fazer as suas próprias generalizações.

Argumentando a favor desta estratégia de investigação, Vale (2000) afirma que vários autores (e.g. Lee e Yarker, 1995; Lincoln e Guba, 1985; Gravemeijer, 1994, Schulman, 1986) a recomendam porque a consideram “a melhor escolha para uma investigação naturalista em educação” (216). Referindo Lee e Yarker (1995) esta investigadora mostra-se convencida de que, se “se pretende estudar o que um aluno pensa, então deverá participar e observar as actividades com as quais o aluno está envolvido no seu contexto natural: a sala de aula” (ib: id) e que o ‘estudo de caso’ parece ser a mais relevante estratégia de investigação quando se trata de investigar sobre a formação de professores.

Considerando que existem algumas diferenças entre Merriam (1988) e Stake (1995) pelo menos ao nível da forma como cada um caracteriza o ‘estudo de caso’⁴⁹, Vale (2000) adopta uma definição de Ponte (1994) que, na sua opinião, engloba as duas:

⁴⁹ De acordo com Vale (2000) “para Merriam (1988), um estudo de caso é uma descrição analítica, intensa, globalizante e holística de um fenómeno limitado (como um programa, uma instituição, uma pessoa ou uma unidade social), que é efectuado para descobrir o que nele existe de essencial, único e característico. Contudo para Stake (1995), um estudo de caso é uma descrição narrativa de um objecto social, tal como uma pessoa, uma aula, uma instituição, um programa ou um outro sistema limitado” (216).

Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o seu “como” e os seus “porquês” evidenciando a sua unidade e identidade próprias. É uma investigação que se assume como particularista, isto é, debruça-se deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. (Ponte, 1994, citado por Vale, 2000: 216)

Assim, tendo em conta que, nesta investigação a) se procuram identificar alterações ao nível do comportamento e das representações de futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico acerca de assuntos muito específicos e num contexto também ele particular – o que, só por si, não permite generalizações, *à priori*; b) se pretende uma descrição tão pormenorizada quanto possível das circunstâncias em que tais alterações ocorreram – o que aconselha o recurso a uma grande variedade de fontes de informação, optámos por uma metodologia de investigação do tipo qualitativo numa das suas variantes, ‘o estudo de caso’. Trata-se de um estudo ‘*particularista*’ porque se foca a atenção em situações particulares; ‘*descritivo*’ porque se pretende uma interpretação dos significados com base em descrições tão ricas e completas quanto possível; ‘*heurística*’ porque se pretende que o leitor compreenda os fenómenos em estudo e; ‘*indutiva*’ porque se pretende que os conceitos e as relações entre esses conceitos resultem da análise dos dados (Vale, 2000). Bogdan e Biklen (1982) fazem uma analogia curiosa entre o ‘estudo de caso’ e um ‘funil’ considerando a sua parte mais larga como o início da investigação. Com esta analogia pretende-se dar a ideia de convergência e confluência de informação tendo como objectivo a análise pormenorizada de uma situação muito particular.

Para além da “falta de normas de procedimento e de regras consagradas para a recolha e análise da informação” (Miles e Huberman, 1994 referidos por Lessard-Hébert et al., 1990; Borralho, 2001) uma fragilidade que, como referimos, por vezes é apontada a metodologias de investigação do tipo qualitativo, no caso particular do ‘estudo de caso’ existem, de acordo com Yin (1994) outras fragilidades que impõem um conjunto de aspectos que devem ser tomados em conta para que os seus resultados constituam um conjunto coerente de afirmações⁵⁰. Por exemplo, Yin (1994) recomenda que, para estudos desta natureza, se procurem encontrar múltiplas fontes de evidência e se utilize o maior

⁵⁰ Segundo Yin (1994), nos estudos de caso é necessário garantir validade conceptual (*construct validity*); validade interna (*internal validity*); validade externa (*external validity*) e fidelidade (*reliability*).

número possível de técnicas de recolha de informação. Esta recomendação é particularmente indicada para a fase de recolha de dados e para a fase da redacção. Outros investigadores como, por exemplo, Ball, (1981), Denzin e Lincoln (1994), De Ketele e Rogiers (1993) e Hammersley e Atkinson (1983) defendem um princípio que consiste “em dizer que uma afirmação não deve ser tomada em linha de conta se não estiver presente em pelo menos três fontes de informação diferentes e distintas” (212). É que, de acordo com Ball (1981), por exemplo, uma fonte de informação pode estar distorcida (*biased*) e a utilização de diferentes fontes pode eliminar ou destacar bases de convergência. Trata-se de conferir validade conceptual ao estudo.

O problema da validade interna de uma investigação está mais relacionado com investigações do tipo experimental (ou quasi-experimental) onde se pretendem estabelecer relações do tipo causa-efeito. Por exemplo, Tuckman (1994) afirma que “para que uma experiência tenha validade interna ou carácter de certeza (*certainty*), o investigador terá de estabelecer controlos experimentais que permitam concluir que as diferenças ocorrem como resultado do tratamento experimental” (173). Bisquerra (2000), apresentando um conjunto de oito itens a ter presentes para assegurar a validade interna de uma investigação (História; Maturidade; Administração de testes; Instrumentos de medida; Regressão estatística; Selecção diferencial dos sujeitos; Mortalidade e Interacção), também considera que esta “se refere à medida em que a variação observada na variável dependente se deve à variável independente”. (157)

Não sendo o caso, pode, no entanto, admitir-se, que para os ‘estudos de caso’, a validade interna se verifica quando se podem fazer inferências ou se avalia até que ponto uma inferência foi correctamente feita. Por exemplo, De Ketele e Rogiers (1993) consideram que esta validade “pode ser considerada como a adequação entre aquilo que pretendíamos fazer (avaliar, ou recolher informação) e aquilo que realmente se fez.” (71).

Tendo como objectivo principal fundamentar as inferências que no estudo se venham a fazer e, desta forma conferir validade interna ao estudo, vai procurar-se encontrar repetições de comportamentos, bem como de coincidências previsíveis tendo como base investigações, nacionais e internacionais, efectuadas neste domínio. Estas medidas são particularmente relevantes na fase da recolha e do posterior tratamento de informação.

A validade externa de qualquer investigação está relacionada com a possibilidade de generalização dos resultados encontrados. Como já referimos, nos ‘estudos de caso’, a

possibilidade de generalização é, de acordo com Bell (1997), um dos aspectos que merece maior atenção por parte dos críticos desta abordagem. Pardal e Correia (1995, referidos por Cabrita, 2000) admitindo esse constrangimento, dizem que a generalização só é viável em condições muito limitadas. Não quer isto dizer que o estudo de acontecimentos particulares não valha a pena. Como diz Bassey (1981, citado por Bell, 1997): “O facto de um estudo poder ser relatado é mais importante do que a possibilidade de ser generalizado” (23). Este investigador não deixa, por isso, de salientar a necessidade de se ser o mais pormenorizado possível nas descrições para que “um professor que trabalhe numa situação semelhante [possa] relacionar a sua tomada de decisão com a descrita no estudo” (34)

Assim, vai procurar fazer-se enquadramentos, tão fortes quanto possível, dos resultados das análises dos dados com a(s) teoria(s) existente(s) mesmo se estas não são concordantes. Por outro lado, na sua variante de ‘estudo de caso múltiplo’, como se de múltiplas experiências se tratasse, é possível ao investigador recolher uma maior quantidade de informação que, por sua vez, se pode traduzir em maior evidência e segurança nas respostas que se procuram. Mesmo assim, as generalizações ficarão sempre ao cuidado dos leitores.

A fidelidade dos resultados obtidos com um ‘estudo de caso’ depende, segundo alguns investigadores (e.g. De Ketele & Rogiers, 1993; Denzin & Lincoln, 1994; Yin, 1994), de uma atenção particular durante a fase da recolha de dados. Para que noutros estudos, realizados sob as mesmas condições, se possam obter resultados idênticos, vai procurar-se neste estudo, ser-se o mais rigoroso possível tanto ao nível da descrição como ao nível da justificação e da documentação de todos os procedimentos utilizados. As etapas do projecto serão, também, devidamente identificadas e descritas.

2. Design experimental

Tendo em conta as características desta investigação optou-se, pois, por uma metodologia de investigação do tipo qualitativo numa das suas variantes, o estudo de caso.

Para a recolha de informações serão combinadas e articuladas várias técnicas/instrumentos, designadamente, o ‘questionário’, a ‘análise documental’, a

‘entrevista’ e a ‘observação’ dando origem ao *design* experimental que apresentamos na Figura 12.

2.1. Etapas experimentais

Tínhamos como objectivo principal recolher informações que nos permitissem verificar em que medida a frequência, por futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, de uma disciplina com uma vertente predominante de formação vocacionada para a resolução de problemas ou situações problemáticas significativos em Geometria, utilizando uma ferramenta informática - *Cabri-Géomètre* - contribui para uma evolução das representações acerca da matemática e do seu processo de ensino e aprendizagem, em especial da geometria, e da utilização do computador e para uma abordagem mais adequada, significativa e criativa da geometria, por parte desses futuros professores e, em última instância, para a construção de uma nova cultura matemática.

Assim, partindo do pressuposto de que o professor é uma pessoa que poderá, eventualmente, actuar em conformidade com as suas ideias, crenças, usos, costumes, aspirações, perspectivas e representações acerca dos mais variados assuntos mas, também, um ser social e, dessa forma, um ponto de encontro de culturas diferentes entre si mas capazes de influenciar a sua forma de conceber e organizar a sua vida pessoal e, sobretudo, profissional, entendemos que seria necessário:

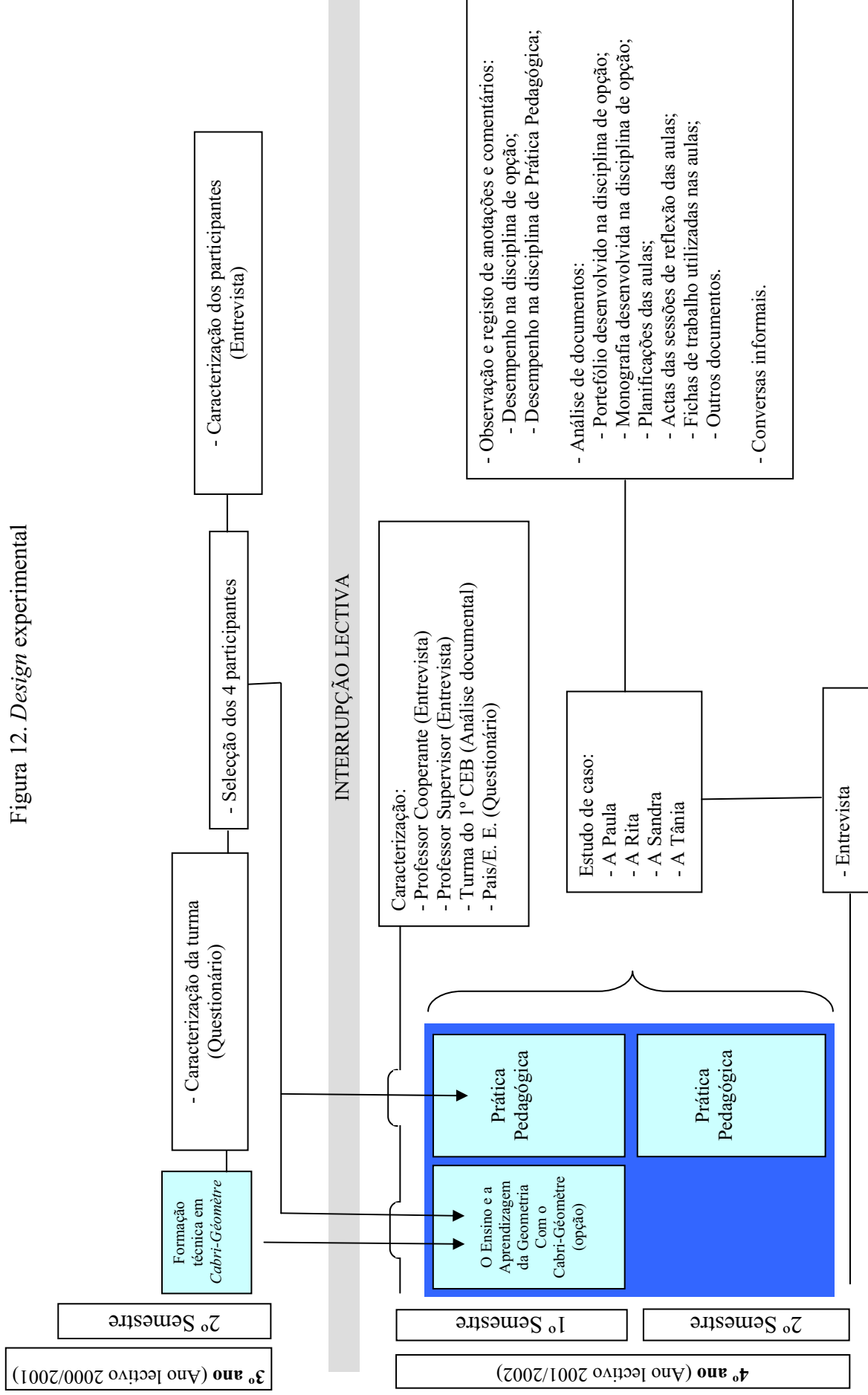
- a) partir de uma caracterização inicial de alguns aspectos da cultura matemática dominante entre alguns sectores mais próximos destes formandos e dos próprios;
- b) proporcionar a esses formandos (futuros professores) a formação adequada que lhes permitisse utilizar de forma científica e pedagogicamente correctas a ferramenta informática em causa;
- c) verificar o impacto de tal formação e contexto ao nível das suas representações e práticas;

Estas vertentes conduziram-nos ao *design* experimental que já foi referido e que se desenvolveu em duas fases principais:

- 1) A primeira fase decorreu no final do ano lectivo de 2000/2001 e consistiu, fundamentalmente, numa formação técnica sobre o *Cabri-Géomètre*, na

caracterização da turma de onde se iriam seleccionar os quatro participantes que iriam constituir os ‘casos’ de estudo e na sua caracterização inicial;

- 2) A segunda fase decorreu ao longo de todo o ano lectivo 2001/2002 e apresentava duas etapas que se intersectavam. Uma etapa onde se proporcionava formação didáctica para a utilização da ferramenta *Cabri-Géomètre* no âmbito de uma cadeira de opção integrada no Plano de Estudos do 4º Ano do curso de Licenciatura frequentado pelos formandos e uma etapa de Prática Pedagógica situada em determinado contexto que, desde logo, se caracterizou.



Assim, a recolha de informações fez-se nos seguintes momentos:

A – No final do ano lectivo 2000/2001

Considerámos que seria relevante caracterizar, sob alguns aspectos, a cultura matemática de todos os alunos da turma em que estavam integrados os casos que iríamos estudar mais em pormenor. Por essa razão, solicitámos-lhes que preenchessem um questionário (Anexo 7).

Logo depois de termos definido os casos de estudo, efectuámos-lhes a primeira entrevista em data previamente acordada.

B – No início do ano lectivo 2001/2002

Depois de termos confirmado quem, nesse ano, acompanharia os casos em estudo e acordada a sua participação no estudo, entrevistámos o respectivo Professor Supervisor e o Professor Cooperante utilizando, para o efeito, os guiões que se apresentam em anexo (Anexos 8 e 9) e, logo que tivemos acesso aos pais/encarregados de educação dos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico onde os formandos iriam reger, pedimos-lhes que preenchessem um questionário (Anexo 10).

C – Durante o ano lectivo 2001/2002.

Ao longo do ano lectivo 2001/2002 observámos o desempenho das formandas quer no âmbito da disciplina de opção que frequentaram quer no âmbito da disciplina de *Prática Pedagógica*. Foram objecto privilegiado de observação (directa ou, nalguns casos, videogravada) as aulas que regeram e das quais se fizeram registos, anotações e comentários. Para além das observações que efectuámos, fizemos recolha documental, designadamente, portefólios e monografias desenvolvidos na disciplina de opção, planificações de aulas, actas das sessões de reflexão das aulas e fichas de trabalho utilizadas.

D – No final do ano lectivo 2001/2002

Terminado o período lectivo, voltámos a entrevistar as formandas em estudo.

2.2. Selecção dos participantes

2.2.1. Os formandos. Uma das dificuldades sentidas para levar a cabo esta investigação consistiu no facto de estarmos a lidar com formandos que, à partida, desconheciam, por completo, o programa *Cabri-Géomètre*, uma vez que não tinham tido na sua formação qualquer contacto com esta ferramenta. Conversas informais permitiram confirmar esta suposição. Assim, solicitámos a uma colega que, no âmbito de uma cadeira semestral do

3º Ano – *Seminário de Educação Matemática* – nos facultasse a regência de 2 ou 3 sessões onde procuraríamos atingir dois objectivos. Por um lado, fazer uma preparação técnica da ferramenta informática que iria ser utilizada posteriormente. Com esta iniciação, pretendia-se que os formandos ficassem apetrechados com os conhecimentos técnicos básicos à utilização desta ferramenta específica para a resolução de determinado tipo de problemas de matemática. Por outro lado, pretendia-se motivar alguns alunos levando-os a inscreverem-se na disciplina de opção – *O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre* – que iria decorrer no 4º Ano. Subjacente a este objectivo estava, também, a possibilidade de se seleccionar os alunos que iriam constituir os casos de estudo.

O facto de pretendermos levar a cabo esta experiência utilizando como contexto uma turma de alunos do 4º ano de escolaridade limitou, de imediato, as nossas opções de escolha dos formandos⁵¹. Apesar de ser uma turma numerosa, previa-se que apenas 2 ou 3 dos grupos de estágio, que já se encontravam constituídos, poderiam desenvolver as actividades de Prática Pedagógica do 4º ano da licenciatura, com alunos do 4º ano de escolaridade. O leque de opções estava, desta forma, muito reduzido.

De uma forma quase espontânea e já na última daquele conjunto de sessões que nos foi permitido assegurar, surgiu um grupo de quatro formandas que, apesar de não revelar, à partida, um grande entusiasmo, mostrou alguma disponibilidade para colaborar no projecto. Porém, este grupo enfrentava o risco de, no ano seguinte, vir a ser desmembrado porque se tratava de um dos poucos grupos constituído por 4 formandos. Em regra, os grupos de estágio do 4º Ano são constituídos por apenas 3 formandos para que, na mesma semana, todos possam reger. É uma razão de ordem prática, uma vez que os dias ‘consagrados’, por tradição, às actividades de Prática Pedagógica, são as segundas, terças e quartas-feiras e, ‘romper’ com essa norma, nem sempre se torna fácil. Por um lado, porque pode criar desigualdades entre os grupos e, por outro lado, porque também os Professores Cooperantes, aqueles que se disponibilizam para aceitar estes grupos na sua sala de aula, também estão habituados a contar com 3 elementos.

Face ao nosso compromisso de tentar que, excepcionalmente, este grupo não fosse desfeito, associado ao facto de ter havido desde o 1º ano do curso alguma empatia entre o

⁵¹ As principais razões da nossa preferência prenderam-se, sobretudo, com o tipo de trabalho que os formandos podem realizar em contexto de Prática Pedagógica. Entendemos que, face ao tempo de que dispunham, a sua inexperiência e o tipo de conteúdos que é suposto serem desenvolvidos no 1º Ciclo do Ensino Básico, os formandos teriam menos dificuldades em trabalhar com alunos de faixas etárias mais elevadas.

investigador e aqueles formandos, parece ter constituído a razão fundamental para que aceitassem participar no projecto.

Não foi, pois, uma ‘opção’ no verdadeiro sentido do termo uma vez que, nesta fase, lidámos com alguns constrangimentos que não nos permitiram a escolha de casos ‘paradigmáticos’ ou ‘interessantes’ do ponto de vista da diversidade e qualidade de informação nem ‘ricos’ na perspectiva apontada por Patton (1987).

2.2.2. O Professor Cooperante. O Professor Cooperante é um docente do 1º Ciclo do Ensino Básico que, em cada ano, aceita colaborar com a Escola Superior de Educação. Devidamente protocolada, essa colaboração traduz-se, fundamentalmente, na disponibilização para receber grupos de formandos que irão desenvolver actividades relacionadas com a Prática Pedagógica e, periodicamente (regra geral, todas as semanas), orientar uma sessão de reflexão sobre as actividades desenvolvidas pelos formandos bem como, ajudar a preparar algumas dessas actividades. A distribuição dos grupos pelos professores que, em cada ano, se disponibilizam para cooperar com a Escola Superior de Educação em causa no âmbito dessa disciplina ocorre, normalmente, no início de cada ano.

Colocava-se, então, a questão de seleccionar um professor que, cumulativamente a) tivesse a seu cargo alunos do 4º ano de escolaridade, b) não se importasse de aceitar um grupo que, excepcionalmente, era constituído por 4 formandos e c) se disponibilizasse para participar no projecto, permitindo que algumas das aulas fossem videogravadas, que o investigador participasse nalgumas sessões de reflexão sobre as aulas regidas pelos formandos e, ainda, d) estivesse disponível para nos conceder uma entrevista, visto ser nosso objectivo caracterizar, também, alguns aspectos da sua cultura matemática. Estávamos conscientes de algumas das dificuldades com que nos iríamos deparar tanto mais que contávamos com alguma falta de sensibilização por parte de alguns professores para participar em projectos desta natureza.

Depois de nos ter sido facultada, por parte de quem, na Escola Superior de Educação, coordena as actividades desenvolvidas no âmbito da Prática Pedagógica, uma lista de professores que já tinham manifestado disponibilidade para colaborar naquele âmbito, verificámos que uma das docentes que, nesse ano lectivo, iria leccionar a alunos do 4º ano do Ensino Básico, era conhecida do investigador porque tinha sido sua formanda aquando dos cursos de Formação Complementar. Encarada esta coincidência como apenas um pormenor, representou para o investigador a esperança de poder

ultrapassar todas os outros constrangimentos, esperança que saiu reforçada logo após uma conversa telefónica que se teve.

Nessa conversa telefónica, e apesar de ter manifestado algumas reservas iniciais, a nosso ver perfeitamente justificáveis, acabou por aceitar o convite para conversar pessoalmente sobre o assunto, num dia marcado para o efeito.

Nesse encontro, face à apresentação do nosso projecto e algumas palavras de encorajamento, aceitou.

O facto de ser uma pessoa já conhecida do investigador e de termos apresentado algum material concreto que tinha sido, por nós, desenvolvido e onde se apresentavam alguns exemplos de tarefas que poderiam ser desenvolvidas com os alunos (Anexo 11), parecem ter sido circunstâncias determinantes para aceitar. Por outro lado, admitimos, também, a possibilidade de ter havido um outro factor a contribuir para o sucesso desta iniciativa: O *Cabri-Géomètre* não era uma ferramenta completamente desconhecida desta professora uma vez que, durante o curso de Formação Complementar que tinha frequentado, havia já dois anos, tinha-lhe sido dada a oportunidade de estabelecer algum contacto com essa ferramenta. Em qualquer dos casos, esta professora revelou, desde o início, bastante abertura e não levantou os obstáculos referidos por Assude (2003) relativamente à necessidade de se proporem ‘novas tarefas’ aos alunos e uma gestão do tempo diferente daquela que era habitual.

2.2.3. O Professor Supervisor. O Professor Supervisor é um docente da Escola Superior de Educação que toma a seu cargo algumas actividades de supervisão de todos os núcleos de Prática Pedagógica garantindo, assim, alguma uniformidade de actuação por parte dos Professores Cooperantes e, para além disso, é, ainda, o responsável pela avaliação dos formandos na disciplina.

A atribuição desta tarefa é da responsabilidade da Área Científica à qual o docente pertence pelo que, o investigador não exerceu qualquer tipo de intervenção. À semelhança do que vem sendo habitual desde há já alguns anos a esta parte, no ano lectivo em que decorreu esta investigação, o Professor Supervisor era um docente requisitado, efectivo numa Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico e com bastante experiência naquele nível de ensino.

2.3. Técnicas e instrumentos utilizados

Há diversas formas de recolher dados e, todas elas, apresentam vantagens e desvantagens. (e.g. Almeida & Pinto, 1990; Cervo, 1983; De Ketele & Rogiers, 1993; Lüdke e André, 1986; Tuckman, 1994)

Por exemplo, Lüdke e André (1986) e Isabel Vale (2000), referindo diversos investigadores, consideram que “o investigador tem vários métodos para recolher dados, mas são as observações, as entrevistas e os documentos (ou artefactos) as três formas privilegiadas de investigação qualitativa”. (Vale, 2000: 190)

Por seu lado, Almeida e Pinto (1990) resumem tais técnicas em duas categorias fundamentais: a) Documentais e b) Não documentais, incluindo nesta, entre outras, a observação e, dentro desta, a entrevista de que nos fala Vale (2000) e, também, Lüdke e André (1986), tal como se pode verificar na tabela 35.

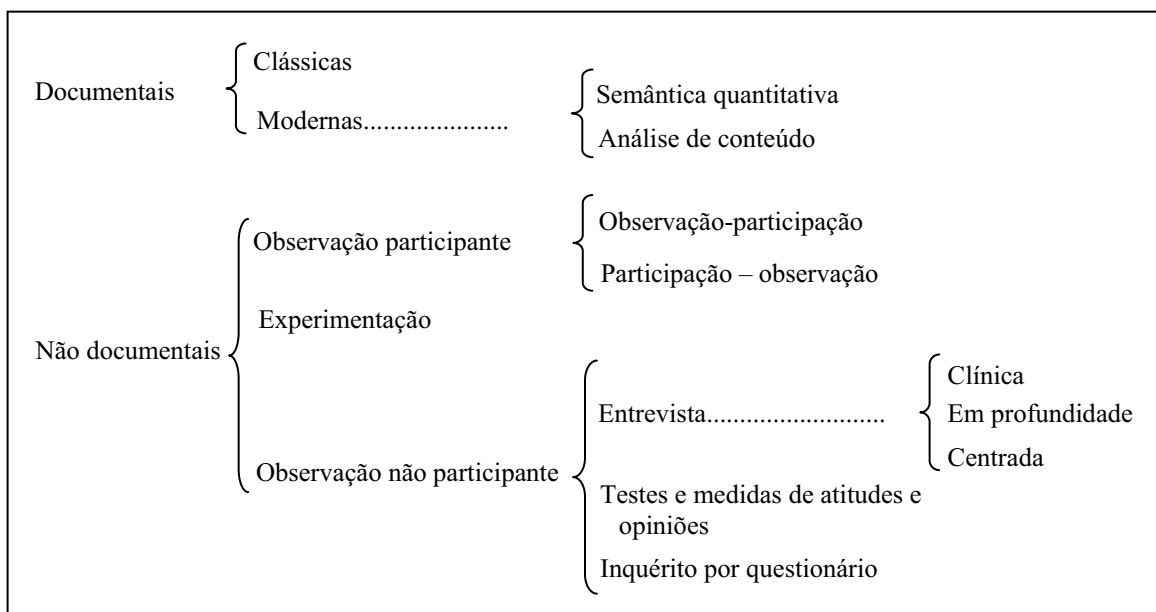


Tabela 35. Classificação das técnicas de pesquisa em ciências sociais (Almeida & Pinto, 1990: 94)

Para Lüdke e André (1986) a observação, complementada pelas outras técnicas de recolha de dados, constitui a principal técnica de investigação porque permite ao investigador um contacto pessoal e estreito com o fenómeno a ser investigado. Esta técnica permite que o investigador chegue mais perto da perspectiva dos sujeitos que é “um importante alvo nas abordagens qualitativas”. (26)

Observação. Sobre esta técnica de recolha de informação, parece não ter havido, mesmo por parte de quem a utiliza, uma preocupação muito clara no sentido de propor uma

definição, deixando transparecer a ideia de que o conceito é do domínio comum (De Ketele & Rogiers, 1993).

Para De Ketele (1980), “observar é um processo que incluiu atenção voluntária e inteligência, orientado por um objectivo final ou organizador e é dirigido a um objecto para recolher informações” (citada em De Ketele & Rogiers, 1993: 20). Os mesmos investigadores sublinham o facto de a considerar um ‘processo’ (*processus*) e não um simples mecanismo de impressão por reprodução, ou seja, tipo fotocópia, dando, com isso, a ideia de que, por um lado, esta técnica é algo que não se reduz a um simples instante e, por outro lado, que na ‘observação’ podem estar envolvidos os outros sentidos para além da visão, designadamente a audição, o olfacto, o gosto e o tacto (De Ketele & Rogiers, 1993).

Existem, de acordo com o tipo e o grau de envolvimento e de participação do investigador com a acção a ser investigada, diversos tipos de observação. Denzin caracteriza a observação participante como sendo a “estratégia de campo que combina simultaneamente a análise documental, a entrevista de respondentes e informantes, a participação e a observação directa e a introspecção” (Lüdke e André, 1986: 28). Desta forma, esta estratégia envolve, não apenas uma observação directa mas pressupõe um grande envolvimento do investigador na situação estudada.

De acordo com Yin (1994) existem duas formas distintas de observação: Observação directa e observação participante. Fazendo uma visita ao local do estudo de caso está-se, na sua opinião, a criar uma oportunidade para uma observação directa. Por outro lado:

A observação participante é um modo especial de observação segundo o qual o investigador não é meramente, um observador passivo. Em vez disso, assume uma variedade de papéis dentro da situação de estudo de caso e pode participar activamente nos acontecimentos que está a estudar”. (87)

Tuckman (1994) considera que a ‘observação participante’ é o “dispositivo mais utilizado para a recolha de dados” (508). Para esse efeito, refere Tuckman (1994), o investigador visita o local ou situação de campo para observar os fenómenos ocorridos nessa situação, entrevista as pessoas na situação e à volta dela e tenta identificar as questões principais sentidas pelos vários participantes e audiências e tenta avaliar o mérito, o valor ou o significado dos fenómenos para os participantes.

Apesar das vantagens reconhecidas a esta técnica de recolha de informação, Lüdke e André (1986) chamam a atenção para algumas das críticas que lhe podem ser

feitas. A primeira aponta no sentido de poder provocar alterações no ambiente ou no comportamento das pessoas observadas.

Patton (1987) também refere que:

A maior preocupação acerca da validade e fiabilidade de dados observados depende dos efeitos exercidos pelo observador sobre aquilo que observa. A noção básica consiste no facto de que as pessoas podem apresentar comportamentos diferentes quando sabem que estão a ser observadas se comparadas com os seus comportamentos se não estiverem preocupadas com esse facto. (76-77)

Uma segunda crítica feita a esta técnica, é a de que ela se baseia muito na interpretação pessoal. E, finalmente, critica-se esta técnica por poder levar a uma visão distorcida dos fenómenos ou a representações parciais da realidade. Todavia, os mesmos autores também fazem referência explícita a Guba e Lincoln que refutam tais críticas segundo os quais, as alterações provocadas no ambiente pesquisado são em geral muito menores do que aquilo que se pensa e que os ambientes sociais são relativamente estáveis. As mudanças com que os investigadores tanto se preocupam e tentam evitar são, na opinião dos mesmos autores, dificilmente induzidas pela presença do investigador. Por outro lado, apontam um conjunto de métodos que permite verificar o nível de envolvimento do investigador.

Em primeiro lugar, o investigador pode confrontar a sua observação com aquilo que esperava encontrar. Se não houver discrepância pode admitir-se que se trata de uma visão parcial da realidade. O investigador pode, também, confrontar as suas ideias iniciais com as ideias que surgiram posteriormente e, ainda, comparar os registos que foram feitos ao longo do estudo. Se não houver diferenças, é provável que o investigador esteja apenas a confirmar ideias pré-concebidas.

Patton (1987) também argumenta que “se pode transmitir a ideia a quem está a ser observado de que a preocupação fundamental do observador consiste sobretudo em recolher informações sobre o que realmente está a acontecer mais do que avaliar ou estudar a pessoa que está a ser observada”. (77)

Ponderando as vantagens e as críticas apontadas ao método; considerando, todavia, por um lado, a natureza do problema a investigar e, por outro lado, as oportunidades que esta técnica apresenta para a recolha de dados, ao permitir uma visão de quem se coloca por ‘dentro’ dos acontecimentos, será esta a técnica privilegiada de recolha de informação – observação participante.

Fundamentalmente, esta técnica de recolha de informação terá lugar durante o período de tempo em que decorre a Prática Pedagógica dos formandos que analisaremos em pormenor e serão tidas em conta as recomendações de Bodgan e Biklen (1982) relativamente às anotações que o investigador tiver que fazer:

Segundo estes autores, o investigador deverá preocupar-se com:

1. A descrição dos sujeitos. Sua aparência física, seus maneirismos, seu modo de vestir, de falar e de agir.
 2. A reconstrução de diálogos. As palavras, os gestos, os depoimentos, as observações feitas entre os sujeitos ou entre estes e o pesquisador devem ser registrados. Na medida do possível devem-se utilizar as suas próprias palavras. As citações são extremamente úteis para analisar, interpretar e apresentar os dados.
 3. A descrição de locais. O ambiente onde é feita a observação deve ser descrito. O uso de desenhos ilustrando a disposição dos móveis, o espaço físico a apresentação visual do quadro de giz, dos cartazes, dos materiais da aula podem também ser elementos importantes a ser registrados.
 4. Uma descrição dos acontecimentos especiais. As anotações devem incluir o que ocorreu, quem estava envolvido e como se deu esse envolvimento.
 5. Uma descrição das actividades. Devem ser descritas as actividades gerais e os comportamentos das pessoas observadas, sem deixar de registrar a sequência em que ambos ocorrem.
 6. Os comportamentos do observador. Sendo o principal instrumento da pesquisa, é importante que o observador inclua nas suas anotações as suas atitudes, acções e conversas com os participantes durante o estudo.
- (85-86)

Nas situações em que o investigador não puder estar presente, algumas destas aulas serão videogravadas.

Entrevista. Ao lado da observação, a entrevista é uma das técnicas básicas que, segundo Lüdke e André (1986), se utiliza para recolha de dados⁵². O recurso à entrevista tornou-se, segundo Cervo (1983), numa das técnicas de que os investigadores se servem constantemente em ciências sociais. Para este investigador, uma entrevista é “uma conversa orientada para um objectivo definido: recolher, através do interrogatório do informante, dados para a pesquisa”. (157)

De acordo com Lüdke e André (1986) “a grande vantagem que a entrevista apresenta sobre outras técnicas de recolha de dados, é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos”. (34)

⁵² Para Almeida & Pinto (1990), a ‘entrevista’ é entendida como uma técnica especial dentro da observação não participante.

Segundo Haguette (2000):

A entrevista pode ser definida como um processo de interacção social entre duas pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objectivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado. As informações são obtidas através de um *roteiro de entrevista* constando de uma lista de pontos *ou* tópicos previamente estabelecidos de acordo com uma problemática central e que deve ser seguida. (86)

Bisquerra (2000) define ‘entrevista’ como “uma conversa entre duas pessoas iniciada pelo investigador com o propósito específico de obter informação relevante para uma investigação”. (103)

De acordo com a liberdade de percurso durante a entrevista, esta pode ser estruturada, semi-estruturada e não estruturada (Patton, 1987). A entrevista não estruturada, ‘entrevista de conversação informal’, assenta inteiramente na formulação espontânea de questões que surgem naturalmente durante a interacção entre o entrevistador e o sujeito entrevistado. Trata-se de um tipo de entrevista onde o entrevistador não tem possibilidade de prever e elaborar um conjunto de questões apropriadas às circunstâncias. Este tipo de entrevista apresenta algumas vantagens e, também, inconvenientes. Se, por um lado, pode ser o tipo de entrevista que permite maior individualização e flexibilidade para se adaptar às variações de circunstâncias, por outro lado, pode exigir muito tempo para se conseguir obter a informação desejada requerendo, por essa razão, muita experiência por parte do entrevistador e, como refere Patton (1987), torna-se difícil organizar e analisar a informação obtida.

No extremo oposto encontra-se a entrevista estruturada. Este tipo de entrevista mais sistemática e normalizada, facilita a análise da informação obtida porém, é um tipo de entrevista menos adaptável às diferenças individuais e situacionais (Patton, 1987).

A entrevista semi-estruturada é, para os mesmos autores, a mais adequada nas investigações que se fazem em educação. Este tipo de entrevista, embora seguindo determinados objectivos segundo um esquema básico, goza de algum estatuto de liberdade de percurso permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações durante o seu decurso.

Patton (1987) caracteriza as entrevistas semi-estruturadas como entrevistas onde não há predeterminação de tópicos nem de questões a abordar, desenrolando-se a conversa no seu decurso natural ou seja, uma técnica fundamental e simultaneamente informal e de abordagem directa. A relevância das questões pode ser construída a partir do que emerge das observações pressupondo, ainda, segundo o mesmo autor, a existência

de um guião previamente elaborado, salvaguardando no entanto, a possibilidade de manter um ambiente natural de conversa pautado pela flexibilidade da formulação das questões.

Haguette (2000) chama-nos a atenção para a necessidade de problematizar os quatro componentes que intervêm neste processo de obtenção de dados: a) o entrevistador; b) o entrevistado; c) a situação da entrevista e d) o instrumento de captação de dados, ou roteiro de entrevista. Segundo esta investigadora, a entrevista “está submetida aos cânones do método científico, um dos quais é a busca da objectividade, ou seja, a tentativa de captação do real, sem contaminações indesejáveis nem da parte do pesquisador nem de factores externos que possam modificar aquele real original” (86-87). Todavia, não aceitando a desculpa de que, historicamente, a investigação tenha sido ‘neutra’, defende, como ideal, a perseguição da objectividade. Mesmo tendo em conta que esse ideal é ‘inatingível’, o investigador deve, em seu entender, tentar a aproximação possível. Por outro lado, esta investigadora também não acredita que o real possa ser captado ‘como num espelho’ assumindo, assim, “uma postura relativista, de cunho weberiano, de que fazemos «leituras» do real”. (87)

Bell (1997) admitindo que há sempre o perigo de se ser parcial em parte devido ao facto de “os entrevistadores seres humanos e não máquinas” (122) e, por outro lado, haver, por parte dos entrevistados, a ânsia de agradar aos entrevistadores, recomenda, também, alguma prudência e a procura da objectividade.

Esta técnica, ao permitir o aprofundamento, correcção e esclarecimento de aspectos que a observação não deixou claros, deverá ser utilizada ao longo de toda a fase experimental desta investigação e, ainda, em circunstâncias em que a observação não possa ser utilizada. Concretamente, a entrevista semi-estruturada será utilizada no início da fase preparatória para complementar e esclarecer informações obtidas por outros processos e, ainda, no início da fase experimental aos professores intervenientes nesta investigação (Professor Cooperante e Professor Supervisor) bem como aos formandos que venham a constituir os casos de estudo. Com estes, esta técnica, será utilizada, também, no final da investigação. (Anexo 25)

Aos professores, as entrevistas deverão decorrer no seu local de trabalho, para que estes se sintam o mais à vontade e o mais desinibidos possível. Quanto aos formandos, as entrevistas deverão ser realizadas na Escola Superior de Educação, em horários que serão previamente combinados.

Para a elaboração das entrevistas serão tidas em conta as recomendações de Lüdke e André (1986). Estas autoras chamam a atenção para o respeito que é devido aos entrevistados. Este respeito implica entre outros aspectos, o cumprimento de horários marcados e, quando for caso disso, a perfeita garantia do sigilo e anonimato em relação aos informantes. Igualmente respeitado deve ser o universo próprio de quem fornece as informações, as opiniões, as impressões e o material em que a investigação está interessada.

A cultura e os valores dos entrevistados deverão ser também aspectos a ter em conta, devendo o entrevistador desenvolver uma grande capacidade para ouvir atentamente e de estimular o fluxo natural de informações por parte do entrevistado garantindo, ao mesmo tempo, um clima de confiança e de à vontade.

As entrevistas serão registadas com auxílio de um gravador áudio. No entanto, o investigador deverá registar, sob a forma de notas, entre outros aspectos, os gestos, as expressões, os sinais não-verbais, as hesitações e as alterações de ritmo. Depois de transcritas, as entrevistas serão lidas e, se for caso disso, corrigidas pelos entrevistados.

Questionário. Enquanto que para Vale (2000) “os questionários têm o mesmo propósito das entrevistas [...]. Os questionários são talvez o método mais usado em investigação pois são fáceis de administrar, proporcionam respostas directas sobre informações, quer factuais quer de atitudes, e permitem a classificação de respostas sem esforço” (193), opinião que é partilhada por outros investigadores (eg. Bisquerra, 2000; De Ketele & Rogiers, 1993; Tuckman, 1994), para Cervo (1983), por exemplo, trata-se de um instrumento que, ao lado da entrevista e do ‘formulário’ se utilizam para recolher dados⁵³ sendo mesmo, aquele que é mais utilizado por possibilitar a medição com mais exactidão daquilo que se deseja.

Por exemplo, para Tuckman (1994):

Os investigadores usam os questionários e as entrevistas para transformar em dados a informação directamente comunicada por uma pessoa (ou sujeito). Ao possibilitar o acesso ao que está «dentro da cabeça de uma pessoa», **estes processos** [destaque nosso] tornam possível medir o que uma pessoa sabe (informação ou conhecimento) e o que pensa (atitudes e crenças). (307)

53 “Os instrumentos de coleta de dados, de largo uso, são a entrevista, o formulário e o questionário” (Cervo, 1983: 156).

Fica-se, pois, com a ideia de que o recurso a questionários não corresponde à utilização de uma técnica distinta daquela que é utilizada quando se recorre a entrevistas para recolher informação e não é, também, um instrumento. A diferença fundamental parece colocar-se nos instrumentos a que se recorre para obter essa mesma informação. Enquanto que uma entrevista “só é conduzida cara-a-cara” (Vale, 2000: 193) e pode assumir diferentes designações em função do grau de liberdade assumido, “os questionários são todos estruturados, podendo as questões ser abertas ou fechadas” (ib: id) e, em regra, utilizam o suporte papel pelo que pode prescindir da presença do investigador. (Gil, 1995)

Pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo como objectivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas.

A diferença fundamental entre questionário e entrevista está em que nesta última as questões são formuladas oralmente às pessoas [...]. (124)

Bisquerra (2000) entende que esta técnica “pode ser utilizada para recolher informação que possa ser expressa, por exemplo, em percentagem; mas, também pode servir para encontrar relações entre variáveis” (128). Para este investigador “os questionários consistem num conjunto mais ou menos amplo de perguntas ou questões que se consideram relevantes para a caracterização ou estudo de um assunto” (Bisquerra, 2000: 88).

A utilização desta técnica de recolha de informação é recomendada, segundo Bacher (1982) (referido por De Ketele & Rogiers, 1993) quando:

- 1- Existem problemas concretos e que são colocados à escala de uma população inteira e, a propósito do qual, se pretende obter conclusões gerais;
- 2- Se trata de problemas complexos e que envolvem um grande número de factores.

Trata-se, pois, de uma técnica de recolha de informações que permite a obtenção de algumas conclusões sobre assuntos mais ou menos complexos e que podem dizer respeito a grupos mais ou menos alargados. A sua utilização parece, assim, ser recomendável para a recolha de informações em circunstâncias que não permitem a utilização de outras técnicas e daí, retirar algumas conclusões generalizáveis ao grupo interveniente.

Segundo Tuckman (1994) existe um conjunto de regras a observar quer na fase de preparação quer na fase de elaboração de um questionário. Por exemplo, ao nível da preparação, este investigador recomenda que se tenham em mente questões como:

1. Até que ponto pode uma questão influenciar os sujeitos a darem uma boa impressão de si mesmos?
2. Até que ponto pode uma questão influenciar os sujeitos a tentarem antecipar o que os investigadores querem ouvir ou encontrar?
3. Até que ponto pode uma questão pedir uma informação aos sujeitos, sobre si próprios, que eles podem não saber? (308)

Mesmo depois de elaborado, o questionário pode revelar imperfeições pelo que, na opinião de Tuckman (1994):

É francamente desejável fazer um teste-piloto sobre o questionário e revê-lo com base nos resultados desse teste. Aplicando um teste-piloto a um grupo de sujeitos que constituem parte da população intencional do teste, mas que não façam parte da amostra, procura-se determinar se os itens do questionário possuem as qualidades inerentes à medição e discriminabilidade referidas. (335)

Bell (1997), apesar de o considerar um instrumento, é da mesma opinião:

Todos os instrumentos de recolha de informação devem ser testados para saber quanto tempo demoram os receptores a realizá-los e, por outro lado, isto permite-lhe eliminar questões que não conduzam a dados relevantes [...] o ideal seria testar o questionário com um grupo semelhante ao que constitui a população do seu estudo; contudo, se tal não for possível, recorra a quem encontrar disponível. Os inquiridos dir-lhe-ão quanto tempo levaram para completarem o questionário e, se tiverem deixado perguntas por responder, poderá perguntar-lhes porquê. O objectivo de um exercício-piloto consiste em descobrir os problemas apresentados pelo instrumento de recolha de informação que escolher, de modo que os indivíduos no seu estudo real não encontrem dificuldades em responder. (110)

Esta técnica de recolha de informações será utilizada nas circunstâncias em que as outras técnicas aqui apresentadas não são recomendadas ou, na prática, impossíveis de aplicar. Assim, será utilizada para recolher informações junto de grupos de alunos muito grandes (uma turma inteira, por exemplo) ou um conjunto de pessoas desconhecidas e às quais o investigador não tem acesso por qualquer outro meio (por exemplo, pais/encarregados de educação de alunos que frequentam o 1º Ciclo do Ensino Básico).

Relativamente à formulação das questões tivemos em conta as recomendações de Bell (1997). Assim, procurámos evitar: a) ambiguidades, imprecisões e suposições utilizando terminologia clara; b) as dificuldades que podem resultar de lapsos de memória recorrendo-se, nalgumas questões, a elencos de respostas; c) questões que, à partida,

faziam recurso a conhecimentos que os inquiridos poderiam não ter; d) a utilização de questões duplas, capciosas e/ou hipotéticas⁵⁴. No que se refere à estrutura das questões, Youngman (1986, referido por Bell, 1997) identifica 7 tipos:

- i) Verbal ou aberta – se se espera obter uma palavra, uma frase ou um comentário mais longo;
- ii) Lista - É apresentada uma lista de alíneas, podendo qualquer delas ser seleccionada.
- iii) Categoria - A resposta será apenas uma de entre um conjunto de categorias.
- iv) Hierarquia - Neste tipo de questão é pedido ao inquirido que ordene algo.
- v) Escala - Há vários níveis nos processos de escalonamento de informação (nominal, ordinal, de intervalo, relacional) que podem ser utilizados nos questionários;
- vi) Quantidade - A resposta é um número (exacto ou aproximado) que traduz uma quantidade de determinadas características.
- vii) Grelha – Apresenta-se uma tabela ou grelha para registar respostas a uma ou mais questões ao mesmo tempo.

Atendendo a que “quanto mais estruturada for a questão, mais fácil será analisá-la” (Bell, 1997: 100), procurámos evitar a utilização de questões abertas excepto quando se pretendia que fossem dadas justificações para determinadas opções. Por outro lado, o recurso a questões do tipo ‘lista’ pareceu-nos a mais recomendada por se evitar as dificuldades resultantes de lapsos de memória e, também, porque se revelaram ajustadas aos objectivos dos questionários.

Tendo em conta as recomendações de Tuckman (1994) e Bell (1997) relativamente à elaboração final dos questionários, solicitámos a 10 investigadores para procederem a uma análise e comentário bem como foi por nós utilizado durante a fase de pilotagem. As informações e as recomendações que obtivemos serviram para diagnosticar e corrigir algumas imperfeições. Aliás, Tuckman (1994), a este propósito, refere que “os testes-piloto [...] dão aos investigadores a possibilidade de remover as deficiências dos questionários, diagnosticando e corrigindo essas imperfeições”. (336)

De facto, para além de nos terem feito chegar sugestões no sentido de procurarmos ser mais claros, por exemplo, na introdução do questionário e em alguns dos itens que o integravam, também nos apontaram pistas relativamente à ordem por que eram apresentadas as questões; ao espaço destinado a algumas respostas; ao número de afirmações que fazíamos nalguns itens do questionário; à adequabilidade de

⁵⁴ Para Bell (1997) uma questão dupla é uma questão resultante de uma conjunção ou uma disjunção de questões; uma questão capciosa é uma questão que envolve o uso de linguagem emotiva; uma questão hipotética é uma questão colocada na condicional como, por exemplo, “Se não tivesse responsabilidades familiares e dispusesse de muito dinheiro, o que faria?” (105-106).

determinadas questões face ao público a que se destinava e, até, à sua apresentação. A fase de pilotagem foi particularmente útil porque, face aos pedidos de esclarecimento adicionais, permitiu-nos verificar que algumas questões não estavam suficientemente claras levando a que fossem reformuladas.

Os questionários resultantes e que foram utilizados junto dos alunos e junto dos pais/encarregados de educação (Anexos 7 e 10) ficaram organizados em 5 grupos de questões. Com o primeiro grupo pretendia-se obter informações que nos permitissem a caracterização biográfica de cada um dos grupos.

O segundo grupo de questões destinou-se à recolha de informações que nos permitissem caracterizar estes grupos de pessoas do ponto de vista das suas representações sobre as principais funções da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Em ambos os casos procurámos saber quais das áreas curriculares definidas pelo Despacho 139/ME/90 de 16 de Agosto eram consideradas as mais e as menos importantes. No caso dos pais/encarregados de educação procurámos saber em quais delas os respectivos educandos tinham mais e menos facilidade bem como as razões que o justificavam.

No caso do questionário aplicado aos pais/encarregados de educação, acrescentou-se, ainda, um conjunto de itens que nos permitissem averiguar se acompanhavam as actividades escolares dos respectivos educandos bem como a frequência, o tipo de acompanhamento que faziam e os constrangimentos que identificavam para o caso de o não fazerem da forma como entendiam que o deviam fazer. Neste questionário incluímos, ainda, um item que nos ajudasse a perceber a frequência as principais razões pelas quais estes pais/encarregados de educação se deslocavam à Escola para falar com o professor acerca dos seus educandos. Entendemos que o tipo de acompanhamento que os pais/encarregados de educação fazem aos seus educandos bem como a frequência com que o fazem e, ainda, a frequência com que abordam os professores para falar acerca dos respectivos educandos, poderia ser um indicador dos seus interesses e expectativas relativamente à forma como encaram o papel da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Dado que, com frequência, o acto de ensinar não está dissociado de quem o pratica, solicitámos-lhes, ainda, que, de um conjunto de traços físicos e psicológicos, assinalassem aqueles que melhor poderiam caracterizar este professor.

Muitas vezes, as representações sobre o perfil de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico e um professor de Matemática não coincidem. Para o verificarmos, no

mesmo item foi-lhes solicitado que, caso considerassem que o traço indicado não correspondia à sua representação de um professor de Matemática, o indicassem.

Com o terceiro grupo de questões procurámos averiguar as representações destes intervenientes no nosso estudo acerca da natureza e epistemologia da matemática, das finalidades do seu ensino ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico e, ainda, do valor que estes atribuíam ao bloco de conteúdos relacionados com a Geometria. Para este efeito incluiu-se um item onde se solicitava que assinalassem, de um conjunto de afirmações, aquelas que melhor poderiam resumir os objectivos que se deveriam perseguir com o ensino da Matemática neste nível de ensino e um item onde lhes era solicitado que, de entre os 3 blocos em que estão organizados os conteúdos de Matemática deste nível de ensino, identificassem, justificando, o Bloco que consideravam ‘mais importante’ e ‘menos importante’.

Dado que o sucesso na disciplina depende, entre outros, dos métodos de ensino praticados e de factores que condicionam ou estimulam a aprendizagem, no quarto grupo de questões incluímos dois conjuntos de afirmações tendo-lhes sido solicitado que, em cada grupo, assinalassem aqueles com os quais concordavam inteiramente.

Finalmente, incluímos um grupo de afirmações que se destinavam a averiguar as representações deste grupo de pessoas sobre as potencialidades educativas do computador no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Análise documental. Finalmente, a análise documental (Lüdke e André, 1986). Guba e Lincoln (referidos por Lüdke e André, 1986) apresentam, também, algumas vantagens decorrentes da utilização de documentos escritos na investigação em educação. Em primeiro lugar, consideram que os documentos constituem uma fonte de informações estável e rica. Por outro lado, são de opinião que os documentos escritos constituem uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do investigador e, finalmente, representam uma fonte ‘natural’ de informação. A par destas características, aqueles autores salientam a vantagem adicional de serem uma fonte de informação de custo geralmente baixo. Guba e Lincoln resumem as vantagens do uso de documentos dizendo que “uma fonte tão repleta de informações sobre a natureza do contexto nunca deve ser ignorada, quaisquer que sejam os outros métodos de investigação escolhidos”. (Lüdke e André, 1986: 39)

Os documentos a analisar nesta investigação foram os documentos produzidos pelos 4 formandos: os que, semanalmente, utilizaram nas suas aulas (planificações, fichas de trabalho, entre outros); actas das reflexões semanais sobre as actividades lectivas destes formandos e outros documentos (portefólios, monografias, etc.) que os formandos a investigar venham a produzir.

No tabela seguinte (Tabela 36) apresenta-se, de forma resumida, as técnicas e os instrumentos utilizados nesta investigação nos diferentes momentos.

Momento (Ano/semestre)		Público	Técnicas	Instrumentos
3º Ano	Final do 2º Semestre	- ‘Casos’	- Entrevista e questionário	- Questionário (Anexo 7) - Guião (Anexo 24)
4º Ano	Início do 1º Semestre	-Professor Cooperante	- Entrevista	- Guião (Anexo 9)
		-Professor Supervisor	- Entrevista	- Guião (Anexo 8)
		-Turma do 1º CEB	- Análise documental	-Caracterizações feita pelos formandos
			- Observação	- Notas pessoais
		- Pais/Enc. Educação	- Questionário	- Questionário (Anexo 10)
	Ao longo do ano	- ‘Casos’	- Observação	- Notas pessoais
			- Análise documental	- Portefólio - Planificações - Actas - Fichas de trabalho - Outros documentos
	Final do 2º Semestre	- ‘Casos’	- Entrevista	- Guião (Anexo 25)

Tabela 36. Resumo das técnicas e dos instrumentos utilizados.

2.4. Análise e tratamento dos dados

De acordo Travers (1964, referido por Bell, 1997) o termo ‘documento’ é um termo abrangente e refere-se a toda “a impressão deixada por um ser humano num objecto físico” (91). Podem ser *primários* ou *secundários* consoante se trate de documentos que surgem durante o período de investigação ou se trate de interpretações dos acontecimentos desse período baseadas nas fontes primárias e podem, ainda, ser considerados *deliberados* se são produzidos deliberadamente para utilizar na investigação ou *inadvertidos* se foram produzidos com intuítos diferentes. (Bell, 1997)

No caso da presente investigação, os documentos recolhidos foram de natureza muito diversa: a) registos de observações; b) questionários aplicados a conjuntos numerosos de pessoas ou às quais não se tinha acesso facilitado; c) entrevistas semi-

estruturadas que foram realizadas em circunstâncias em que o acesso às pessoas não se apresentou dificultado e, ainda; d) outros documentos tais como, planificações de aulas, actas de reuniões de reflexão, fichas de trabalho, monografias, notas de campo, etc. o que, dando origem a um conjunto de informação muito vasto e diversificado, impunha modelos de análise compatíveis por forma a que obtivéssemos os “«dados» da investigação” (Lessard-Hébert, 1990: 107). É que:

O conjunto do material compilado no campo não é, em si mesmo, um conjunto de dados. As notas de trabalho, as gravações em vídeo e os documentos respeitantes ao local do estudo não são dados. Mesmo as transcrições das entrevistas não o são. Tudo isto constitui material documental a partir do qual os dados serão construídos graças aos meios formais que a análise proporciona. (Erickson, 1986 citado por Lessard-Hébert, 1990: 107)

Assim, tendo em conta a diferente natureza quer dos métodos quer dos instrumentos utilizados, o modo como se procedeu à ‘redução’ da informação enquanto “processo de «selecção, de centração, de simplificação, de abstracção e de transformação»” (Lessard-Hébert, 1990: 109) em dados, assumiu especificidades ajustadas à informação disponível.

Grande parte desta informação era, predominantemente, de natureza qualitativa. Estava nestas condições a informação recolhida com as entrevistas, os registos e as notas das observações e das conversas informais e os documentos (actas de reuniões, planificações, fichas de trabalho, trabalhos, portefólios, dossiers e monografias) produzidos não só, pelos formandos mas, também, por estes em colaboração com os Professores Cooperante e Supervisor, pelos alunos do 1º Ciclo e pelo investigador.

Quanto aos questionários, a informação de que dispúnhamos era de natureza diversa: algumas das questões solicitavam informação de natureza quantitativa e outras questões solicitavam, aos respondentes, informação de natureza qualitativa.

De acordo com Quivy (1998) “a maior parte dos métodos de análise das informações dependem de uma de duas grandes categorias: a análise estatística dos dados e a análise de conteúdo” (222). Este investigador considera que:

O lugar ocupado pela análise de conteúdo na investigação social é cada vez maior, nomeadamente porque oferece a possibilidade de tratar de forma metódica informações e testemunhos que apresentam um certo grau de profundidade e de complexidade como, por exemplo, os relatórios de entrevistas pouco directivas. (227)

Pardal e Correia (1995 citados por Cabrita, 1998) são da mesma opinião:

Muito utilizada, a análise de conteúdo consiste genericamente numa técnica de investigação através da qual se viabiliza, de modo sistemático e quantitativo, a descrição do conteúdo da comunicação. Esta pode apresentar-se sob a forma escrita (um discurso, uma dissertação, um livro) ou sob formas não escrita (filmes, fotografias, emissões radiofónicas, programas televisivos).

Em qualquer caso, a análise de conteúdo incide sobre a captação de ideias e de significações da comunicação (...). (403)

A ‘análise de conteúdo’ apresenta, de acordo com Quivy (1998), algumas variantes entre as quais engloba as *análises temáticas* onde, por sua vez, ainda podem distinguir-se a *análise categorial* – “a mais antiga e a mais corrente. Consiste em calcular e comparar as frequências de certas características (na maior parte das vezes, os temas evocados) previamente agrupadas em categorias significativas.” (228) – e a *análise da avaliação* – que “incide sobre os juízos formulados pelo locutor. É calculada a frequência dos diferentes juízos (ou avaliações), mas também a sua direcção (juízo positivo ou negativo) e a sua intensidade” (ib: id).

Consideramos, tal como Vale (2000), que “teoricamente, cada resposta é única, mas [que] na prática, as respostas têm tendência a «agrupar-se» dentro de uma perspectiva qualitativa” (239). Desta forma, também consideramos que “apesar da construção das categorias ser em grande parte um processo intuitivo” (Vale, 2000: id) e que reflectem os propósitos da investigação é, também, contínua porque “vai do momento em que é determinado um campo de observação até à fase em que se decide aplicar um sistema de codificação e proceder a resumos” (Miles e Huberman, 1984 referidos por Bell, 1997: 109) e interactiva na medida em que, as informações que se vão obtendo contribuem, não só, para a construção de novas categorias como para a eliminação de outras. As categorias inicialmente definidas constam do Anexo 12.

Para a análise da informação disponível “o investigador qualitativo tem muito poucas orientações que o protejam da desilusão de ficar sozinho” (Vale, 2000: 197). Esta situação leva, por um lado, a que alguns investigadores qualitativos considerem que a análise da informação qualitativa é uma forma de arte e insistam num tratamento intuitivo (Vale, 2000) e, por outro lado, a que outros investigadores se refugiem nas convenções mais claras e na segurança e consistência das análises feitas à luz dos números.

A propósito dos processos de análise e interpretação da informação, Gil (1995) afirma que “as respostas fornecidas pelos elementos pesquisados tendem a ser as mais variadas. Para que essas respostas possam ser adequadamente analisadas, torna-se necessário, portanto, organizá-las, o que é feito mediante o seu agrupamento em certo

número de categorias” (167). Estabelecidas as categorias “os dados brutos são transformados em símbolos” (168) processo que o mesmo autor designa de ‘codificação’. Para Van der Maren (1987 referidos por Lessard-Hébert, 1990) este processo deve obedecer a quatro princípios:

1. A necessidade de um **léxico**, de uma **documentação** precisa das convenções e das regras utilizadas na codificação [...]
2. O respeito por uma **consistência** de base e por uma **coerência** na aplicação das regras de transposição (de codificação)
3. A manutenção das correspondência, da **orientação dos planos**, antes e após a codificação [...]
4. A circunscrição aos formatos originais: não adicionar nem atribuir, aos códigos dos valores, poderes que não se encontram presentes nos dados. (111) (destaques dos autores)

Depois de uma leitura atenta da informação disponível, a utilização de códigos (etiquetas ou rótulos) semanticamente próximos dos termos que representam fazendo-os associar a palavras, frases, expressões, parágrafos ou metáforas, pode facilitar e tornar mais eficaz uma análise posterior (Vale, 2000). Este processo pode ser feito à mão, com tesouras e com cartões ou, então, usando um computador. (Lessard-Hébert, 1990; Vale, 2000)

Segundo Lessard-Hébert (1990), Erickson (1986) não se mostra muito favorável à utilização do computador por duas razões fundamentais. Em primeiro lugar porque “uma segunda leitura «à mão» do conjunto das notas permitiria ao investigador obter uma visão mais global do contexto de onde os dados provieram. Em segundo lugar, esta leitura facilitaria a formulação de novas questões e poderia constituir a ocasião de descobrir dados que, inesperadamente, viessem refutar hipóteses” (116). Defendendo, porém, que “o computador pode constituir uma excelente ferramenta para a investigação qualitativa, desde que o investigador utilize programas informáticos adequados e flexíveis” (ib: id) Lessard-Hébert (1990) refere alguns investigadores (e.g. Renata Tesch; Bryan Plaffenberger) que não concordam com a opinião de Erickson.

Dado que a informação de que dispúnhamos foi lida por mais do que uma vez e que, por outro lado, era mais facilmente manuseada se utilizássemos o computador, utilizámos o *Word* para assinalar (‘realçar’) com cores diferentes a informação identificada com cada domínio de análise. Dentro de cada cor utilizámos os códigos que se indicam no Anexo 12 para assinar as diferentes categorias.

Quanto às questões onde se solicitava informação de natureza quantitativa optou-se, na maior parte dos casos, por utilizar a folha de cálculo *Excel* para contabilizar frequências e, nalgumas questões, obter médias ou outros dados estatísticos.

3. O Programa de formação

Por razões de ordem prática, abordaremos, neste ponto, todo o conjunto de acções destinadas a proporcionar formação no âmbito da utilização do programa *Cabri-Géomètre* em conteúdos de geometria ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico. Assim, para além de enquadrarmos esta formação no conjunto do respectivo planos de estudos da Licenciatura, faremos uma descrição do contexto e, ainda, algumas considerações acerca da ‘Formação técnica ao *Cabri-Géomètre*’ e à disciplina de opção: *O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre*.

3.1. Enquadramento da formação

Tal como já foi referido, o Plano de estudos do curso: *Licenciatura em Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico* (que consta do anexo 6) tem a duração de 4 anos e está organizado em 8 semestres com duração, cada semestre, de 15 semanas. Admitindo um total de 2880 horas e 130,5 créditos UCTS distribuídas por 32 disciplinas asseguradas pelas 12 Áreas Científicas⁵⁵, compete à Área Científica de Matemática assegurar, no 1º ano, uma cadeira obrigatória – *Matemática para a Educação no 1º Ciclo do Ensino Básico I* – com duração de 90 horas; no 2º ano uma cadeira, igualmente obrigatória, com igual duração – *Matemática para a Educação no 1º Ciclo do Ensino Básico II* – e; no 3º Ano, uma cadeira semestral (2º Semestre) com duração de 60 horas, uma cadeira de seminário – *Seminário de Educação Matemática*. Num total de 240 horas e 11 créditos UCTS, a Área Científica de Matemática assegura, naquele curso 8% da carga horária total.

Tendo em conta que para o ingresso e frequência deste curso não é necessário qualquer pré-requisito em termos de formação matemática, tem-se verificado que a maioria dos alunos que o têm frequentado a abandonou no 9º Ano. Esta situação levou,

⁵⁵ De acordo com os estatutos da ESEV, entre as unidades funcionais, encontram-se as Áreas Científicas e são as seguintes: (1) Ciências da Educação (2) Ciências da Natureza (3) Ciências Sociais (4) Educação Física (5) Arte e Expressões Criativas (6) Francês (7) Inglês (8) Matemática (9) Português (10) Psicologia (11) Educação Visual e (12) Tecnologias da Informação e das Comunicações (Artº 40)

em anos anteriores, à proposta e consequente aprovação pelo órgão competente – Conselho Científico – de programas que pudessem contribuir para superar as inúmeras lacunas e dificuldades, em termos científicos, desses alunos.

Grosso modo, no âmbito das disciplinas de *Matemática para a Educação no 1º Ciclo do Ensino Básico I* e *Matemática para a Educação no 1º Ciclo do Ensino Básico II* perseguem-se, como objectivos: a) a formação matemática necessária ao ensino da Aritmética, da Geometria e da História da Matemática que os programas do 1º Ciclo do Ensino Básico preconizam e b) a formação necessária à propedêutica dos conceitos e competências matemáticos dos currículos da escolaridade posterior. Quanto aos conteúdos que é previsto abordar, no caso da disciplina de *Matemática para a Educação no 1º Ciclo do Ensino Básico I*, são agrupados em dois blocos: i) álgebra (lógica matemática; teoria de conjuntos; sistemas de numeração; as operações nos diferentes universos numéricos; estruturas algébricas) e ii) geometria (ponto, recta, plano, ângulos, triângulos, quadriláteros e outros polígonos planos, círculo e circunferência). No caso da *Matemática para a Educação no 1º Ciclo do Ensino Básico II*, os conteúdos de referência são do domínio da i) álgebra, retomando-se os universos numéricos para a resolução de equações e inequações; ii) geometria, no âmbito da qual se retomam conteúdos de geometria no plano (transformações geométricas) e se abordam conteúdos de geometria no espaço; iii) geometria analítica; iv) elementos de análise (modos de definir uma função; classificação de funções; estudo analítico e gráfico de funções reais de variável real de grau inferior a três; estudo gráfico de outras funções; proporcionalidade directa e inversa e estudo analítico e gráfico de funções reais de variável natural – progressões aritméticas e progressões geométricas) e v) estatística descritiva e probabilidades.

No que diz respeito às orientações metodológicas recomenda-se que a) os temas sejam abordados de forma integrada de modo a garantir a consciencialização, por parte dos formandos, de que estas disciplinas constituem um espaço para aprender a aprender e a ensinar Matemática; b) o desenvolvimento dos conteúdos deve *emergir de e convergir para* a resolução de problemas e reconhecendo-se o valor da cooperação e da utilização de estratégias metacognitivas c) se recorra a trabalho de grupo. Tendo em conta a importância da capacidade espacial, recomenda-se, ainda, a realização de actividades de observação e de desenho em perspectiva de modelos geométricos e de outros objectos.

Finalmente, a avaliação dos alunos. Nestas disciplinas prevê-se que a avaliação tenha em conta a realização de, pelo menos, duas frequências, cada uma delas cotada para 20 valores e que a classificação final será a média das frequências arredondada às unidades.

No que diz respeito à disciplina de *Seminário de Educação Matemática*, apesar de se considerar, no respectivo programa, que esta disciplina deve “constituir uma necessária e poderosa componente estruturadora e integradora dos diferentes saberes e experiências do formando” e, por essa razão, se resumir que, em termos de finalidades, se deve perseguir a consciencialização dos futuros professores do 1º Ciclo para a importância e potencialidades da matemática e da sua omnipresença em todas as situações educativas tomando-se, como referência, assuntos actuais no âmbito da educação matemática, não tem sido habitual a integração das tecnologias de informação.

Turmas numerosas e ausência de espaços adequados tem conduzido a um tipo de aulas mais tradicional. A formação dos alunos em tecnologias de informação tem, assim, ficado a cargo da Área Científica de Tecnologias de Informação e Comunicação que, no 1º ano, lhes assegura uma formação técnica básica (programas de desenho, processador de texto, base de dados, folha de cálculo e programas de apresentações) no âmbito de uma disciplina – *Tecnologias de Informação e Comunicação* – com duração de 60 horas e, no 3º Ano, uma formação vocacionada para a exploração técnica de algum software disponível em CD-ROM, no âmbito de uma outra disciplina – *Tecnologia Educativa* – com igual duração. O facto de se considerar que estas disciplinas têm uma tipologia diferente das restantes tem levado a que os órgãos competentes permitam desdobramentos destas turmas em grupos mais pequenos o que, por razões orçamentais, não tem acontecido com outras disciplinas, designadamente *Matemática para a Educação no 1º Ciclo I e II* e, ainda, *Seminário de Educação Matemática*.

Por tudo isto, é notório que, no Plano de Estudos deste curso, não só não existem espaços destinados à exploração, devidamente acompanhada, de *software* específico no âmbito da Educação Matemática como, em resultado dos constrangimentos já apontados, nos espaços em que tal poderia ocorrer, tal não acontece.

3.2. A formação técnica prévia

Como já o referimos, uma das dificuldades que sentíamos para a implementação desta investigação residia no facto destes formandos não conhecerem o programa de

computador *Cabri-Géomètre*. Assim, entendemos que seria vantajoso fazer uma preparação com uma vertente mais técnica como forma de ‘ganhar tempo’ para o desenvolvimento da cadeira de opção do 4º Ano – *O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre*. Desta forma, solicitámos à colega que, no 3º Ano do respectivo curso, leccionava a disciplina obrigatória – *Seminário de Educação Matemática* – que nos disponibilizasse algumas sessões para fazer tal abordagem.

Apesar das dificuldades manifestadas pela referida colega em nos ceder tal ‘espaço’ na sua disciplina, acabou por nos disponibilizar 3 sessões com duração de 2 horas cada, perfazendo um total de 6 horas.

Tendo em conta o elevado número de alunos da turma (cerca de 60) que, na altura, frequentava o 3º ano do curso de *Licenciatura em Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico*, o reduzido espaço físico, bem como o reduzido número de computadores disponíveis no Centro de Informática que pudemos ocupar, as actividades que nos vimos ‘obrigados’ a desenvolver, consistiram, fundamentalmente, em actividades de demonstração de algumas potencialidades do *Cabri-Géomètre*.

A primeira sessão foi utilizada para explicar o objectivo das sessões seguintes, enquadrar esta formação no estudo que pretendíamos realizar e abordar, teórica e superficialmente, algumas vantagens decorrentes da utilização do computador em contexto de sala de aula. Esta sessão foi, ainda, utilizada para preenchimento de um questionário (Anexo 7) que nos iria permitir a caracterização da turma nalguns aspectos da sua cultura matemática e solicitar, desde logo, que nos informassem qual ou quais os grupos que, naquele ano, estavam a reger no 3º Ano de Escolaridade. Esta informação era, para nós, necessária, uma vez que, como tem sido hábito na respectiva Escola Superior de Educação, no 4º Ano do curso de *Licenciatura em Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico*, tende-se a manter os grupos já formados de Prática Pedagógica do 3º Ano e procura-se que estes, no 4º Ano, rejam anos de escolaridade subsequentes àquele a que regeram no 3º Ano e, por outro lado, pretendíamos, pelas razões já apontadas, levar a cabo esta investigação com alunos daquele ano de escolaridade.

Apesar de termos perguntado se havia, desde logo, algum grupo de voluntários que reunisse aquelas condições, ninguém se manifestou interessado. Compreendemos que a participação de um grupo não dependia da vontade de apenas um ou outro elemento e que, tal como o informámos, o grupo que viesse a colaborar nesta experiência, deveria inscrever-se na disciplina de opção que iríamos oferecer no ano

seguinte. Compreendemos, também, que a proposta precisava de ser discutida no seio dos grupos e que só, posteriormente, a decisão poderia ser tomada.

Na segunda sessão propusemos uma exploração guiada dos *menus* do *Cabri-Géomètre*, apoiada por uma ficha (Anexo 13) que continha todos os itens de todos os menus e os formandos, em grupos de 3/4 por computador, exploraram-nos livremente.

A terceira e última sessão foi aproveitada para exemplificar, com algumas tarefas, possíveis utilizações daquela ferramenta em conteúdos matemáticos nos quais os formandos já tinham tido formação, numa cadeira de matemática de anos anteriores. Verificou-se, por exemplo, que a soma das amplitudes dos ângulos de um triângulo qualquer era 180° , verificou-se, experimentalmente, o ‘teorema de Pitágoras’ e algumas aplicações do ‘teorema de Thales’.

Dado que um dos objectivos era, como já foi referido, motivar os alunos para se inscreverem na disciplina de opção que iríamos propor no 4º Ano e levá-los a disponibilizarem-se para participar na experiência que pretendíamos levar a efeito, procurámos apresentar tarefas interessantes e não muito complexas. Assim, enquanto o formador ia resolvendo as actividades propostas com auxílio de um projector de dados para que os alunos as pudessem acompanhar e fornecendo algumas explicações adicionais, os formandos, passo a passo, iam-no acompanhando sem grandes dificuldades aparentes.

Uma das razões por que fizemos a exploração daqueles teoremas foi porque entendemos que, normalmente, os alunos memorizam algumas fórmulas mas não chegam a interpretá-las nem a compreendê-las. Entendemos, também, que uma verificação, experimental, destes teoremas iria contribuir para aumentar a motivação dos alunos e, assim, inscreverem-se na disciplina de opção. Tratava-se apenas de uma revisão de conceitos e, ao mesmo tempo, a criação de oportunidades para que os alunos lhes conferissem algum significado. Assim, começámos por perguntar à turma se conheciam o ‘teorema de Pitágoras’. Espontaneamente, em coro e sem que nos causasse surpresa, uma boa percentagem de alunos referiu: “*o quadrado da hipotenusa é igual à soma do quadrado dos catetos*”. Perguntámos, de seguida, o que significava aquilo que tinham acabado de dizer e para que servia. Acabou-se o coro e, um pouco mais tímidas e dispersas, começaram a surgir algumas respostas do género: “*Se tivermos um triângulo rectângulo, o comprimento da hipotenusa elevado ao quadrado é igual à soma do quadrado de um cateto com o quadrado do outro*”, “*Serve para resolvermos*

exercícios. Se tivermos um triângulo rectângulo e a medida dos catetos e se nos pedirem a medida da hipotenusa...”. Evidentemente que não conseguimos registar todas as respostas. No entanto, ficou claro que conheciam o teorema e que a maioria dos alunos seria capaz de o utilizar em determinadas circunstâncias. Não ficou, todavia, tão claro que estes alunos conseguissem perceber todo o seu alcance. Perante isto, sugerimos-lhes que construíssem um triângulo rectângulo com umas medidas quaisquer. Dado que ainda não estavam suficientemente familiarizados com a ferramenta, pedimos-lhes que nos seguissem:

- Para construirmos um triângulo rectângulo vamos começar por traçar um segmento de recta. Vamos a este ‘botão’ e seleccionamos ‘Segmento’. Marcamos um ponto, deslocamos o rato e marcamos outro ponto. Precisamos, agora de traçar um segmento de recta perpendicular ao segmento de recta que traçámos e que passe por um dos extremos. Como não dispomos desse comando, vamos, primeiro, traçar uma recta perpendicular e, só depois, marcamos o segmento [...]

Enquanto íamos fazendo a construção íamo-nos certificando de que os alunos nos estavam a acompanhar e não avançávamos enquanto não estivessem todos no mesmo ponto. Depois de construído o triângulo rectângulo pedimos-lhes que medissem os lados, seguindo os nossos passos, e que utilizassem a calculadora para verificar se, efectivamente, tinham razão quando disseram que “*o quadrado da hipotenusa era igual ao quadrado dos catetos*”. Enquanto alguns alunos perceberam que a nossa sugestão era no sentido de utilizarem a calculadora que o *Cabri-Géomètre* disponibiliza outros utilizaram a calculadora que traziam consigo. Mesmo tratando-se de uma tarefa rotineira, face aos comentários proferidos por alguns alunos, como: “*Este programa é mesmo rigoroso*” ou o simples “*Dá bem!*”, levam-nos a pensar que os resultados causaram algumas surpresas.

Sugerimos, então, que nos acompanhassem nos passos seguintes e que consistiram na construção dos quadrados com os lados coincidentes com a hipotenusa e com os catetos do triângulo rectângulo que tínhamos acabado de construir. Esta tarefa foi um pouco mais demorada porque houve necessidade de recorrer a construções auxiliares para a construção dos referidos quadrados, tarefa que alguns acabaram por abandonar, limitando-se a acompanhar aquilo que fazíamos.

Uma vez que pretendíamos que o *Cabri-Géomètre* nos desse a informação sobre as áreas dos quadrados que tínhamos construído foi necessário utilizar o comando ‘Polígono’. Esta oportunidade foi aproveitada para recordar que qualquer quadrado é,

também, um polígono. Sugerimos, então, para ‘pedirem’ ao *Cabri-Géomètre* que calculasse a área daqueles polígonos e que, olhando para aqueles valores, os comparassem.

Apercebemo-nos que alguns alunos compreenderam a relação que procurávamos mas não foram visíveis as manifestações de surpresa de que estávamos à espera. Aliás, a ausência deste tipo de manifestações, mesmo quando se exploraram relações a propósito do teorema de Thales, foi uma constante, constituiu a nossa maior surpresa e levou-nos a colocar questões que não ficaram esclarecidas: Estariam aqueles alunos a tentar evitar comportamentos e manifestações que se pudessem confundir com comportamentos algo infantis ou queriam ‘abafar’ o seu desconhecimento dos conteúdos em causa?

3.3. A disciplina de opção

Do Plano de Estudos da *Licenciatura em Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico* constam as duas opções já referidas – *Opção I* e *Opção II* – uma no 1º semestre do 3º Ano e outra no 2º semestre do 4º Ano que, tradicionalmente, são asseguradas pela Área Científica de Ciências da Educação.

Tendo em conta os objectivos por nós perseguidos para a elaboração desta investigação, propusemos em sede própria – o Conselho Científico – a disciplina: ‘*O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre*’ cujo programa se encontra em anexo (Anexo 14) e que iria constituir uma das disciplinas que os alunos do 4º Ano poderiam escolher, entre aquelas que são oferecidas no âmbito da já referida *Opção II*. Tendo sido aprovada a nossa pretensão, ainda solicitámos que, face aos objectivos que perseguíamos, esta disciplina pudesse funcionar no 1º Semestre, o que foi, excepcionalmente, aprovado.

A disciplina: *O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre* é, pois, uma disciplina semestral, de tipo optativo e tem a duração de 45 horas distribuídas por 15 sessões. Esta disciplina foi leccionada, excepcionalmente, no 1º semestre, numa altura em que os formandos acumulam, em paralelo com outras disciplinas de carácter obrigatório, um excesso de trabalho que decorre, fundamentalmente, da preparação e leccionação de aulas, uma actividade, para a qual, ainda não estão suficientemente preparados. Estas actividades têm lugar no âmbito de uma disciplina obrigatória – *Prática Pedagógica III*. Para além de ser uma disciplina prática e exigente em termos de empenho, actividade e criatividade é, também, uma disciplina curricular para a qual os formandos não dispõem de suficiente preparação científica e, sobretudo, pedagógica o

que lhes confere alguma insegurança e lhes exige muita capacidade de imaginação e improviso e, ainda, tempo para a elaboração do muito material didáctico que utilizam. Para além disso, o peso da nota desta disciplina, no cálculo da média final do curso, é considerável o que leva os formandos a fazer um forte investimento.

Por estas e outras razões, a maior parte dos formandos prefere frequentar uma disciplina de opção que não tenha a ver com a matemática, uma disciplina que, no entender da maior parte destes alunos, é difícil e que decorra no 2º semestre, uma altura em que já ganharam alguma experiência, facilitando as actividades que desenvolvem em termos de Prática Pedagógica.

O programa desta disciplina, antes de ser submetido para aprovação, foi apreciado e validado por alguns especialistas em Educação em matemática. Para além de gralhas ortográficas que o documento apresentava foram feitas sugestões de alteração sobretudo na introdução que, segundo alguns, se apresentava pouco clara, alguns conteúdos foram retirados porque se entendeu que eram demasiados tendo em conta a duração da disciplina, acrescentou-se mais bibliografia pertinente e, finalmente, alterou-se o título da disciplina por forma a ficar mais adequado às suas finalidades e conteúdo.

3.3.1. A inscrição dos alunos. Tratando-se de uma disciplina de opção, o número mínimo de formandos para que a disciplina pudesse funcionar era, à semelhança do que acontece com outras disciplinas optativas, 10 alunos. Cumulativamente, considerando a sua natureza e o facto de exigir que as sessões tivessem que decorrer num dos centros de informática, o número máximo de alunos estipulado para a frequentar foi por nós fixado em 25 reservando-se, desde o início, 4 vagas para aqueles formandos que já se tinham mostrado disponíveis para participar nesta experiência. A forma como internamente se procede à selecção dos alunos baseia-se na ordem pela qual os alunos se inscrevem aquando das matrículas.

Apesar de termos definido o número 25 como máximo de inscrições na disciplina tendo em conta a natureza das actividades que pretendíamos desenvolver e as condições físicas de que dispúnhamos, no 4º ano, acabaram por se inscrever, com o nosso consentimento, 29 alunos entre os quais se encontravam as quatro formandas que iriam constituir os casos de estudo.

Tratou-se de um número que excedeu as nossas expectativas mas, face ao qual, não reagimos, tendo em conta a possibilidade de haver quem, a meio do percurso, quisesse desistir.

3.3.2. Breve descrição da disciplina. Admitem-se como princípios orientadores da disciplina que: a) o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico é o principal responsável pela formação dos cidadãos que se pretendem cada vez mais integráveis na sociedade, adaptáveis, transformativos e com elevadas competências de análise, de crítica e de síntese; b) nessa sociedade o modo de viver e de ser se alterou nos últimos anos em parte devido à proliferação das Tecnologias de Informação e Comunicação que vierem questionar os tradicionais métodos de produção e difusão de ideias e, conseqüentemente, o modo como deve ser ensinada e aprendida a matemática em geral e a geometria em particular; c) que esta área da matemática tem sido esquecida por sucessivas gerações de professores e alunos mas que, com a sua abordagem, se está a contribuir para que as aprendizagens se tornem mais significativas, mais próximas da realidade e, desta forma, mais motivadoras para os alunos e, finalmente; d) que as instituições de formação devem fazer esforços no sentido de oferecer padrões de qualidade cada vez mais elevados de formação. Nessa perspectiva, definiu-se, como principais finalidades desta disciplina, que os formandos tivessem oportunidade para aprofundar os seus conhecimentos matemáticos na área da Geometria, que adquirissem uma postura crítica perante o conhecimento e a forma como se constrói e, finalmente, que utilizassem metodologias inovadoras no ensino desta disciplina. Desta forma, os conteúdos de referência foram seleccionados, predominantemente, na área de geometria. Relativamente às orientações metodológicas, reconhecendo-se que uma das correntes psicológicas que se tem revelado mais promissora em termos de Educação em matemática é a corrente construtivista que apela ao envolvimento activo e efectivo dos alunos no processo de construção do conhecimento através de actividades o mais diversificadas e significativas possível e que uma das metodologias enquadrável naquela corrente e que é, talvez, a mais recomendada a nível mundial, se baseia na resolução de problemas porque se acredita que, por essa via, se desenvolvem nos alunos competências de níveis mais elevados como a competência de formular conjecturas, argumentar e defender as suas ideias, estabelecer conexões e relacionar várias áreas da Matemática, capacidades comunicacionais e de persistência, entre outras, recomenda-se uma abordagem suportada na resolução de

problemas e/ou situações problemáticas do âmbito da geometria fazendo-se recurso a ambientes de geometria dinâmica (AGDs).

Finalmente, a avaliação. Tendo-se em conta as especificidades da disciplina mas respeitando-se o *Regulamento de Avaliação* em vigor na instituição, deve optar-se pela prática de uma avaliação contínua levando em linha de conta a assiduidade, a pontualidade, o interesse e empenho manifestado ao longo das sessões. Deverá, ainda, ser tida em conta, para além dos conhecimentos, das capacidades e atitudes demonstradas quer na resolução das tarefas propostas quer na apresentação e subsequente discussão de resultados, a correcção, adequação, criatividade e originalidade postas ao serviço da construção de novas propostas didácticas a serem trabalhadas com alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico. Acredita-se que esta avaliação valoriza não apenas o produto mas, igualmente, todo o processo de formação. Para além disso, os formandos deverão desenvolver uma monografia individual cujo tema deverá incidir sobre a utilização das NTI no processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo à sua escolha na área da Geometria e fazer, em grupo de 3 ou 4 alunos, uma compilação de tarefas que possam ser desenvolvidas com o recurso ao Cabri-Géomètre mas adequadas a alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico. Estes documentos escritos deverão ser entregues no final do semestre.

3.3.3. Desenvolvimento. A primeira sessão foi aproveitada para se fazerem as primeiras considerações gerais sobre a disciplina, seus objectivos, os conteúdos de referência, a metodologia e a avaliação que se iria utilizar ao longo do semestre e marcar as datas para apresentação dos trabalhos que lhes iriam ser propostos para avaliação. Nesta sessão, as apresentações quer dos alunos quer do professor foram dispensadas porque já se conheciam desde o 1º Ano do curso uma vez que, por acaso, a regência da disciplina de *Matemática para a Educação no 1º Ciclo I* tinha, naquele ano, sido da nossa responsabilidade. Dando cumprimento ao que está estabelecido nas ‘normas de avaliação’ em vigor na Escola Superior de Educação de Viseu, os alunos foram informados que, em termos de horas presencias, deveriam observar o mínimo de 30 horas.

Uma vez que o programa *Cabri-Géomètre* já lhes tinha sido apresentado enquanto alunos do 3º Ano no âmbito da disciplina de *Seminário de Educação Matemática*, dispensou-se relativamente pouco tempo para esse efeito. No entanto,

distribui-se, novamente, um ‘Guia de Referência Rápida’ para uma melhor orientação na procura das ferramentas disponibilizadas por esta aplicação (Anexo 13).

As dúvidas levantadas pelos alunos prendiam-se mais com o tipo de trabalho que iriam desenvolver, quer no decorrer das sessões quer para apresentação posterior, deixando transparecer algumas inquietações relativamente à nota final.

Com o objectivo de se contribuir para a criação de um ambiente de trabalho mais produtivo ficou estabelecido que, nas restantes sessões, não se faria intervalo. Os alunos poderiam, quando assim o entendessem ou precisassem, sair da sala e regressar mais tarde. Com esta medida pretendia-se, por um lado, contrariar a ideia de que ‘resolver problemas’ se deve confinar a um espaço e tempo precisos e, por outro lado, contribuir no sentido de que, para o mesmo efeito, o ritmo não deve e nem pode ser imposto.

Depois de um curto intervalo fez-se, para relembrar, a exploração das ferramentas disponíveis. Enquanto o professor utilizava um projector de dados, para o efeito, os alunos acompanhavam-no, quer utilizando o computador (nesta fase individualmente), quer com o “Guia de Referência Rápida” já em sua posse.

Feita esta exploração, iniciou-se um período que viria a desenvolver-se por mais três aulas onde se exploraram as tarefas de 1 a 30⁵⁶ que se apresentam em anexo (Anexo 15). Face ao tempo disponível entendeu-se que, nesta fase, a apresentação de tarefas muito complicadas poderia não ser produtivo pelo que se optou por tarefas simples, familiares e onde predominou a construção e comparação geométrica.

Estas tarefas contribuíram, a nosso ver, para que os alunos se familiarizassem com a aplicação em causa e permitiu que se revissem alguns conteúdos já esquecidos (ou nunca aprendidos) de geometria.

Tendo em conta o número de computadores disponíveis mas, também, o valor do trabalho cooperativo porque permite alguma discussão entre os alunos, estas tarefas foram desenvolvidas em pares.

A função docente tradicional é encarada essencialmente numa perspectiva individual o que, no entender de alguns investigadores (e.g. Zeichner, 1992; Ponte, 1994c), dificulta o seu processo de formação e conduz a uma cultura de individualismo (Hargreaves, 1992) onde se valoriza a privacidade que uma sala de aula fechada

⁵⁶ Este conjunto de tarefas foram baseadas e/ou adaptadas de várias fontes, designadamente:

a) http://www.mismates.net/matematicas/cabri/cabri_primaria.htm#activ;
 b) <http://roble.cnice.mecd.es/~jarran2/cabriweb/0inicio/cobasicas.htm> e;
 c) <http://www.itcr.ac.cr/revistamate/GeometriaInteractiva/IIICiclo/NivelIX/TeoremadeThales/Teorema deThales.htm>.

oferece. Desta forma, optou-se desde o início, pela realização de trabalho em grupo contribuindo-se, assim, para o estabelecimento de um ambiente de colaboração, de partilha e de reflexão. Esta metodologia de trabalho, viria a ser mais aprofundada nas sessões seguintes.

Em termos de ritmo de trabalho, estas sessões ficaram mais marcadas pelas dificuldades apresentadas pelos alunos em termos de conhecimentos matemáticos envolvidos do que, propriamente, por dificuldades técnicas. Com efeito, as solicitações feitas ao professor bem como as dúvidas e impasses verificados deixaram transparecer algum *déficit* de formação matemática e que se traduzia, muitas vezes, em dificuldades de interpretação do que se lhes era pedido no enunciado.

Para além de permitirem um ‘recordar de conhecimentos’, estas sessões iniciais contribuíram, ainda, para que os conteúdos matemáticos envolvidos se tornassem mais claros e significativos e, desta forma, para que os alunos lhes atribuíssem mais sentido, e uma ligação entre si mais consistente. A título de exemplo, recordam-se as observações feitas quando, a propósito da tarefa 2, verificavam que efectivamente a distância do baricentro de um qualquer triângulo ao vértice era o dobro da distância desse mesmo ponto ao lado oposto ou quando, a propósito do enunciado 9, verificavam a existência de uma constante de proporcionalidade entre as medidas dos lados de triângulos semelhantes ou, ainda, quando, a propósito da tarefa 10, experimentalmente, verificavam que a amplitude de um ângulo inscrito era metade da amplitude um ângulo ao centro. Em termos de conteúdos matemáticos não havia nada de novo uma vez que estes foram abordados no âmbito de uma das cadeiras de matemática leccionadas nos primeiros anos. Contudo, eram evidentes alguns indicadores da surpresa experimentada pelos formandos.

Com a exploração das potencialidades do *Cabri-Géomètre* ao nível da utilização do ‘lugar geométrico’ ou da construção de *MACROS*, estas actividades iniciais permitiram o desenvolvimento de outras capacidades como por exemplo a capacidade de imaginação quando, a propósito de tarefas como o enunciado 14 ou 15 se lhes pedia para imaginar trajectórias mesmo antes de as terem traçado e a capacidade para definir condições mínimas para obtenção de determinados resultados. Com este propósito apresentaram-se, por exemplo, as tarefas 21 e seguintes.

Em termos da correcção das tarefas, os alunos, à medida que iam terminando, apresentavam a sua resolução utilizando o computador que estava ligado ao projector de dados. Seguia-se um momento de confronto com outras possíveis resoluções e síntese

final. O professor raramente tinha necessidade de entrevir nesta fase e quando o fazia era porque se apercebia que havia alunos que não estavam a perceber e para pedir esclarecimentos adicionais.

Na linha do que referimos anteriormente, as restantes sessões foram preparadas e apresentadas por forma a que se criasse um ambiente de trabalho suportado por problemas ou situações problemáticas no âmbito da geometria e encorajados os alunos, em grupos de dois, a propor e a discutir propostas de resolução e, finalmente, a recorrer ao programa de computador - *Cabri-Géomètre* – para as resolver. Tipicamente, as sessões eram iniciadas pelo formador que apresentava, em fotocópia, uma (nova) situação⁵⁷ (Anexo 16).

Estas tarefas apresentam características muito diferentes das tarefas anteriores. Apresentavam características que as aproximavam de problemas e/ou situações problemáticas tem do em conta o seu grau de complexidade e familiaridade para os alunos, a sua finalidade variava entre a comparação numérica, a construção e comparação geométrica, nalguns casos a apresentação dos dados era geométrica e/ou pictórica, algumas tarefas apresentavam mais do que uma solução, apresentavam ligações quer com a vida real quer com outros conteúdos matemáticos e o seu grau de complexidade era crescente.

Apesar de os processos de resolução requeridos serem, em todos os casos, geométricos, ainda com o computador desligado, os alunos, em grupos de dois, analisavam a situação e procurando antecipar ou prever uma resolução e/ou resposta para a(s) questão(ões) apresentada(s), faziam um plano. Com esta medida pretendia-se contribuir, também, para: a) o desenvolvimento de capacidades de antecipação; b) incentivar o diálogo dos alunos em torno da compreensão do problema e do delineamento de estratégia(s) de resolução com vista à tomada de decisão sobre qual se afigurava mais interessante e, ainda; c) fazê-los sentir a necessidade/utilidade de recorrerem à ferramenta em causa, para resolverem a tarefa proposta.

O facto de o trabalho não ser desenvolvido de forma individual e de se ter sugerido que, alternadamente, fosse um dos elementos do grupo a procurar resolver cada situação explicando para o colega todos os passos seguidos, obrigava-o à

⁵⁷ Este conjunto de tarefas foram baseadas e/ou adaptadas de diversas fontes, entre as quais:
- Gravina (2001) disponível a 19/7/2001 em www.mat.ufrgs.br/~edumatec/ativ11/geom1.html;
- Revista Educação Matemática n.ºs 26, 37, 44, 45, 49, 52 e 60
- FOCO (APM, 1998)

estruturação do pensamento e à organização da linguagem por forma a que se tornasse compreensível nas explicações que procurava dar. Frequentemente, os alunos recorriam a esquemas simplificados da situação feitos em papel para melhor se fazerem perceber.

Na maior parte das situações, a estratégia definida para resolver o problema era aceite de forma pacífica pelo grupo e passava por fazer experiências várias. Também é certo que, para algumas tarefas (eg. Tarefa I, II e VII) não havia necessidade de se fazerem planos prévios de abordagem muito elaborados porque as situações, em si mesmo, não eram tão complexas. No entanto, houve situações onde não se chegava a um acordo fácil gerando-se, nalguns casos, discussões mais ou menos acesas levando-os a ligar de imediato o computador, a experimentar várias estratégias, por vezes, a desistir, a sair da sala e a voltar mais tarde e, até, a tentar olhar para os colegas do lado. A procura de soluções ‘atabalhoadas’ foi desencorajada pelo formador pelo que foi, gradualmente, abandonada.

O trabalho do formador nem sempre se revelou muito fácil porque, para além de se confrontar com 13 grupos de trabalho, cada um a discutir *ad intra* a situação em causa procurando-se uma solução (ou pelo menos uma aproximação), debatia-se ainda com alguma falta de conhecimentos matemáticos e capacidade de argumentação por parte de alguns formandos. Por outro lado, verificaram-se alguns episódios de impasse, isto é, os formandos nem sequer imaginavam por onde começar. Nestas circunstâncias, o formador desempenhava um papel de encorajador levantando questões, tentando reformular o problema, procurando situações anteriores semelhantes que pudessem ajudar a perceber a situação em causa e, nalguns casos, como último recurso, a pedir ajuda de alunos de outros grupos. Numa tentativa de servir de modelo, uma das regras seguidas pelo formador foi a de ‘nunca dar a resposta’ mas levantar questões, sugerir estratégias alternativas e, nalguns casos, propor a realização de experiências umas vezes, com objectos que se encontravam disponíveis no centro de informática, outras vezes, estabelecendo conexões com outras áreas do conhecimento, designadamente a Física e, assim, a recorrer a professores daquela área científica para esclarecer alguns conceitos.

Uma das situações em que foi necessário recorrer a experiências com objectos existentes dentro do centro de informática ocorreu a propósito da *tarefa V- O trajecto mais curto*. Em termos de resolução, esta tarefa não despertou, dentro dos grupos, qualquer tipo de discussão. Aparentemente, todos os grupos chegaram, com facilidade, a uma conclusão ainda na fase da discussão da tarefa e da proposta de resolução, o que

nos causou alguma surpresa em virtude de termos considerado que esta tarefa poderia representar algumas dificuldades. As dificuldades surgiram quando solicitámos a um dos grupos que explicasse ao resto da turma a solução a que tinham chegado. Esse grupo defendia que a solução passava por construir um triângulo isósceles cuja base deveria coincidir com o segmento de recta que unia os dois pontos (ponto de partida e ponto de chegada). Traçando-se a mediatriz desse segmento, o ponto de intersecção do ‘rio’ com essa recta determinaria, no entender destes alunos, o ponto do rio para onde o atleta se deveria dirigir. Esquematicamente (Figura 13):

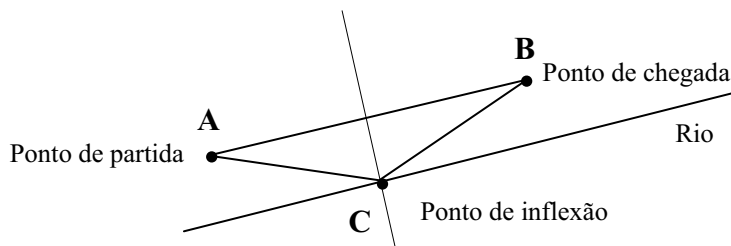


Figura 13. Uma proposta de solução apresentada por um dos grupos para resolver a tarefa V.

O argumento utilizado por estes alunos consistia no facto de considerarem que era no triângulo isósceles que a soma dos comprimentos dos segmentos $[AC]$ e $[CB]$ seria menor. Apesar de existirem outros grupos que concordavam com esta solução, também surgiram grupos a argumentar que, no seu caso, essa não poderia ser a solução porque, de acordo com o esquema que tinham feito (Figura 14) o atleta teria que andar para a frente e para trás e que, portanto, a solução corresponderia à construção de um triângulo rectângulo que tivesse como hipotenusa o segmento de recta que unia os pontos de partida (ponto A) e de chegada (ponto B). Esquematicamente:

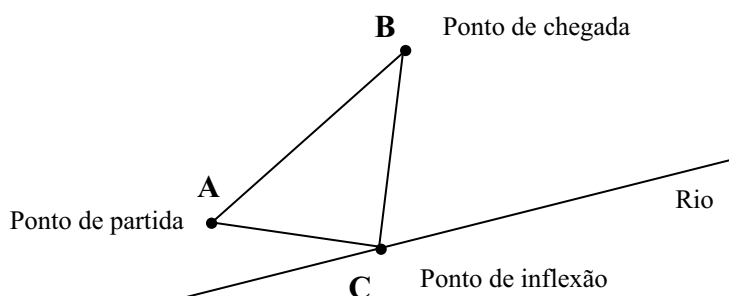


Figura 14. Uma proposta alternativa de solução apresentada por um dos grupos para resolver a tarefa V.

Alguns alunos optaram, a dada altura, por abandonar a sua opinião dizendo que a localização do ponto 'C' iria depender da localização dos pontos de partida (ponto A) e de chegada (ponto B) defendendo que, se os pontos estivessem à mesma distância do 'rio', se deveria optar por construir um triângulo isósceles e que, se os pontos não estivessem à mesma distância do 'rio', se deveria optar, então, por construir um triângulo rectângulo. Outros alunos afirmavam que deveria existir uma solução única, tendo em conta o contexto em que a situação foi colocada. Na opinião destes alunos, o interesse desta situação estaria dependente do facto de existir essa possibilidade ou seja, contavam com a existência de uma solução única e, talvez, curiosa. Outros, ainda, insistiam na proposta inicial.

Atentos a alguns sinais de desânimo que entretanto se começavam a esboçar, optámos por chamar a atenção dos alunos e pedir-lhes que olhassem para um vidro espelhado que existe naquele centro de informática e que o divide de um gabinete contíguo. Dirigindo-nos a um dos alunos que estava mais perto de nós, perguntamos-lhe se se tivesse que se deslocar desde o sítio onde se encontrava até nós, passando pelo vidro, para que ponto (do vidro) se dirigia. Depois de termos repetido a 'simulação' utilizando para o efeito dois alunos, um deles referiu que se dirigiria em direcção à imagem que via. Ficou-nos a sensação de que aquela resposta os ajudaria a 'desbloquear' a situação pelo que lhes solicitámos para tentarem uma nova abordagem, utilizando o *Cabri-Géomètre*. Verificámos, mais tarde, que estávamos longe de superar todas as dificuldades por que ainda havíamos de passar, até que alguém se lembrasse de sugerir a resposta correcta, ou seja, que seria necessário determinar o simétrico da imagem do ponto de chegada em relação ao 'rio' (ponto B'), traçar um segmento unindo o ponto A com o ponto B' e que a deste segmento com o 'rio' era o ponto de 'viragem'. Por outras palavras, que a resolução passava por utilizar a 'simetria axial', um item disponibilizado pela versão do *Cabri-Géomètre* que utilizámos e que, só muito mais tarde, um grupo se lembrou de experimentar e que não sabemos se foi por acaso.

Quando algum dos grupos chegava a uma solução, em regra, pedia ao professor para a confirmar uma vez que, nalgumas situações, bastava alterar um parâmetro ou 'arrastar' um ponto para se verificar que se tratava de uma 'resolução inconsistente'.

Confirmada a solução com os diversos deslocamentos que fizemos do ponto de partida e de chegada pedimos-lhes para procurarem uma explicação aceitável de um ponto de vista mais formal, para a solução encontrada. Pretendíamos que identificassem ângulos geometricamente iguais. Enquanto isso, verificávamos os progressos, as

tentativas e os erros que os outros grupos faziam bem como, ‘desmontávamos’ falsas soluções. No final da aula, uma aluna do único grupo que tinha chegado àquela solução que considerámos aceitável perguntou se poderia explicar a toda a turma a sua “*solução do problema*”, o que veio a acontecer.

Uma das vezes em que se procurou a colaboração de uma outra área científica teve lugar a propósito da situação colocada pela tarefa X - *O BILHAR ESQUISITO*. Para além do espanto inicial face à forma da mesa, a situação proposta também não despoletou muita discussão dentro dos grupos e, pelo que nos foi dado perceber, havia apenas pequenos desentendimentos sobre se o percurso mais curto seria pelo lado direito ou pelo lado esquerdo mas, a questão central, não nos pareceu que tivesse sido abordada. Ultrapassada a fase inicial da discussão dentro dos grupos surgiram, para discussão na turma, diversas propostas de resolução que procuramos ilustrar com os seguintes exemplos (Figura 15):

Apesar de não ter havido qualquer justificação aceitável para nenhuma das propostas para além do: “*por aqui é mais perto do que por ali*”, algumas propostas pareceram-nos francamente desajustadas e que ‘feriam’ conceitos básicos da física.

Pareceu-nos oportuno sugerir que, em vez de pensarem em três tabelas, pensassem, apenas, numa tabela. Os resultados continuavam desajustados à situação como se procura ilustrar na figura 16.

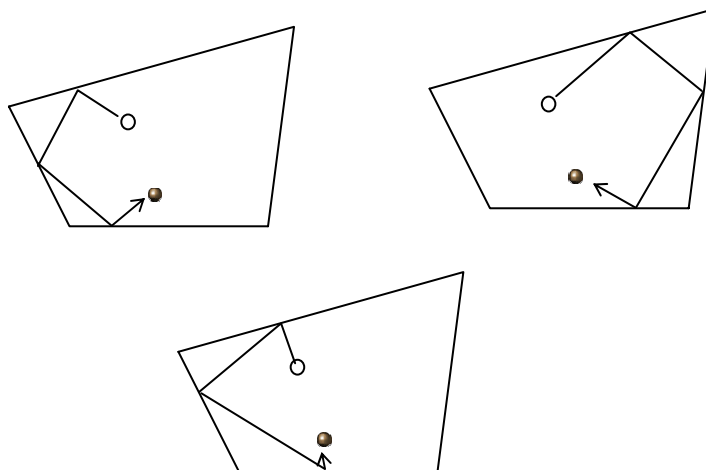


Figura 15. Exemplos de propostas de solução para a tarefa X.

Face aos esquemas que nos tinham sido apresentados, à ausência de justificações aceitáveis e à nossa determinação em ‘não dar respostas’, sugerimos, ainda, que, em vez

de uma ‘mesa’ com aquela forma irregular, pensassem numa ‘mesa de bilhar’ com uma forma mais tradicional, a forma de um rectângulo. Apesar de terem surgido propostas mais aceitáveis, os alunos continuavam com dificuldades em as justificar. Sugerimos, então, que procurassem nas actividades que tinham resolvido em sessões anteriores alguma que pudesse dar alguma ajuda, que pensassem numa simplificação da tarefa, imaginando apenas uma tabela, abstraíssem da existência de uma mesa, que pensassem que tinham uma bola na mão e que pretendiam enviá-la para um colega fazendo tabela no chão. Como não tínhamos bolas e o impasse se matinha, informámos, então, que, em causa, estava um princípio básico da física e sugerimos que quem quisesse, poderia pedir ajuda a uma colega nossa, da área científica de *Ciências da Natureza*. Alguns aproveitaram para abandonar a actividade e fazer um intervalo, enquanto outros, aceitando a nossa sugestão, procuraram junto de uma docente daquela área científica, qual era o ‘tal’ princípio básico da física que estava a ser ferido’.

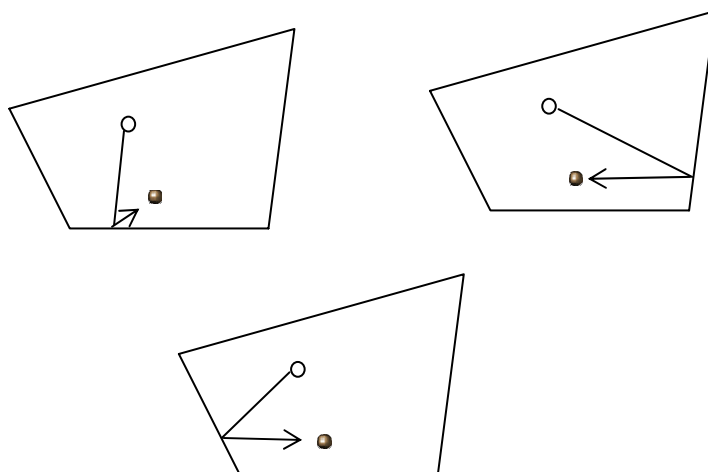


Figura 16. Exemplos de propostas de solução para a tarefa X, considerando apenas uma tabela.

Não assistimos às explicações que essa nossa colega lhes deu no entanto, presumimos que, devido ao facto de não terem podido utilizar bolas, aquela colega tenha recorrido a outra estratégia. Os alunos regressaram com uma explicação baseada na óptica e diziam que “o ângulo de incidência deveria ser igual ao ângulo de reflexão”. Pela forma como nos explicavam, percebemos que, para o efeito, aquela nossa colega teria recorrido a uma lanterna que fazia incidir um feixe de luz sobre um espelho que a projectava. Um destes alunos trazia consigo uma anotação que procuramos reproduzir (Figura 17).

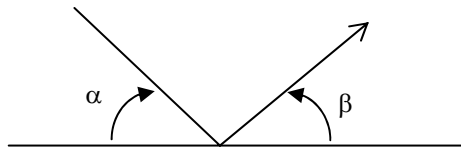


Figura 17. Esquema ilustrativo do trajecto percorrido pela luz numa reflexão.

Na posse deste princípio e sem que tenhamos feito qualquer sugestão, alguns alunos reuniram-se, novamente, em grupo e conseguiram elaborar esquemas para o trajecto da bola. Outros, porém, já não regressaram pelo que lhes sugerimos que pensassem sobre o assunto extra-aula porque, na aula seguinte, retomariamos a tarefa.

Com efeito, nalgumas situações, os alunos não chegaram à solução no decorrer das sessões. A opção tomada nalguns destes casos, foi a de deixar que os alunos pensassem em casa e retomar a situação na aula seguinte. Regra geral, passados um ou dois dias, alguns alunos, os mais persistentes, encontrando o professor no bar ou no corredor da Escola e, com algum entusiasmo e o orgulho legítimo de quem vence, por si, uma dificuldade, davam a(s) resposta(s). De registar que a maioria dos alunos tinha computador em casa e desde o início que tinham instalada a aplicação.

Houve, também, sessões em que se resolveram duas e mais tarefas. Por exemplo as tarefas II e III foram resolvidas na mesma sessão. A tarefa I, por exemplo, foi resolvida pela maioria dos alunos recorrendo à intuição isto é, observando o que acontecia à área de um rectângulo quando a sua forma se aproximava de um quadrado mantendo o perímetro ‘estável’. Em situações como esta em que a ‘demonstração’ era feita com o auxílio do computador e em que outras demonstrações (no sentido clássico do termo) exigiam conhecimentos matemáticos mais avançados, ficávamo-nos pelas primeiras. Neste caso, após se ter chegado à conclusão e termos verificado que o tempo destinado à realização da tarefa tinha sido, por nós, mal calculado, sugerimos, oralmente, situações alternativas como, por exemplo, em vez de se tratar de um quadrado e de um rectângulo, que pensassem em triângulos com o mesmo perímetro e que descobrissem qual deles teria maior área.

A correcção das tarefas ficou sempre ao cuidado dos alunos. Dado que o ritmo dos grupos não foi homogéneo, implicou que, nalgumas sessões, houvesse grupos a desenvolver actividades diferentes. Quando se verificavam impasses em todos os grupos relativamente a uma dada tarefa, o professor, em voz alta, procurava, heurísticamente,

provocar avanços. Quando se verificava que a maioria dos grupos já tinha acabado e se encontrava já a resolver a tarefa seguinte e que alguns grupos apresentavam sintomas de cansaço ou desânimo, por vezes, essa tarefa era retomada e solicitava-se a um dos grupos que, utilizando o projector de dados, explicasse a estratégia que tinha seguido para chegar à solução. A partir do momento em que determinada tarefa era dada como concluída por todos os grupos solicitava-se a um grupo ao acaso que fizesse a apresentação da solução a que tinha chegado.

Esta fase revelou-se de extrema importância na medida em que foi possível não só a identificação de estratégias de resolução diferentes mas, também, detectar soluções que só aparentemente respondiam à situação em causa ou que o mesmo problema podia admitir várias soluções. A título de exemplo, refere-se o caso da *tarefa IX – O SÍTIO IDEAL* para cuja resolução, depois de algumas discussões dentro dos grupos, viriam a optar pela determinação de um dos pontos notáveis do triângulo e a conformarem-se com a primeira solução encontrada. A apresentação e discussão da solução, por parte de um destes grupos para toda a turma, veio revelar que qualquer solução apresentada era ajustada à resolução do problema. Mais, o confronto das diversas soluções levou, numa primeira instância, a que alguns alunos concluíssem que a solução para esta tarefa passaria por determinar qualquer um dos pontos notáveis do triângulo e, depois de encorajados a experimentar com um ponto qualquer situado no interior de triângulo, a verificarem que a resposta à situação não se confinava à determinação de um ponto notável.

Cada tarefa culminava com a solicitação: “Imagina e propõe uma tarefa semelhante mas adequada a alunos do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico”. Esta iniciativa teve como objectivo fundamental contribuir para o desenvolvimento da capacidade criativa e de formulação de problemas adequados aos seus próprios alunos e, por outro lado, ajudar na preparação de um dos trabalhos de avaliação a que nos referiremos mais tarde. Uma vez que o tempo disponível em sala de aula era escasso e os formandos poderiam precisar de fazer consultas (e.g. Manuais escolares, Internet, outros colegas, etc.) optámos por deixar que os formandos desenvolvessem essas actividades fora da sala de aula.

Na última sessão foi pedido aos formandos que fizessem uma breve avaliação da disciplina que tinham frequentado fazendo referência ao valor formativo em termos pessoais e profissionais e que, no máximo, utilizassem uma folha A4. Para além disso

foi-lhes recordado o prazo para entregarem as monografias bem como a compilação das propostas que os enunciados das tarefas sugeriam.

3.3.4. Avaliação das aprendizagens. Tal como tinha sido definido no programa da disciplina, para a avaliação dos formandos teve-se essencialmente em conta a) um trabalho individual que se traduziu na elaboração de uma monografia que deveria incidir sobre a utilização das NTI no processo de ensino e aprendizagem num conteúdo à sua escolha na área de geometria e b) um trabalho de grupo, traduzido na compilação das propostas de actividades destinadas a alunos do 4º Ano do 1º Ciclo do Ensino Básico e que fizessem apelo à utilização do programa *Cabri-Géomètre*, elaboradas ao longo do semestre. Para além destes, foram tidos em conta outros elementos tais como a assiduidade, a pontualidade e a participação e empenho manifestados pelos formandos ao longo das sessões bem como a qualidade das intervenções a propósito da resolução e discussão das tarefas propostas. (tarefa de 1 a 30 e tarefa de I a XIII)

Tendo em conta todos os elementos e parâmetros de avaliação, todos os formandos obtiveram uma avaliação positiva.

No que diz respeito às monografias desenvolvidas, para além do extremo cuidado e preocupação manifestados no seu aspecto em termos de apresentação, pôde verificar-se o interesse e o tempo que lhe foi dedicado. Em termos globais, estes trabalhos ultrapassaram as expectativas do formador na medida em que, para além de volumosos (alguns ultrapassaram as 50 páginas), do seu conteúdo infere-se (e refere-se) alguma investigação incluindo pesquisas na *internet* e trabalho de campo traduzido, nalguns casos, na aplicação e tratamento de questionários aplicados a alguns professores do 1º Ciclo do Ensino Básico. Enquanto uns observaram a recomendação inicial e se debruçaram sobre assuntos directamente ligados com o ensino e aprendizagem da geometria, outros, desviando-se do assunto, optaram por abordar questões mais genéricas embora relacionadas com a utilização do computador na Escola em geral e na matemática, em particular.

Por exemplo, o José⁵⁸, tendo como objectivo “conhecer a opinião de alguns professores do 1º Ciclo do Ensino Básico a leccionar no distrito de Viseu acerca das potencialidades decorrentes da utilização do computador”, elaborou, distribuiu e analisou 30 questionários, tendo concluído que:

⁵⁸ Nome fictício como todos os outros que se irão referir.

a) Os professores que utilizam o computador na sala de aula o fazem fundamentalmente para demonstração de conhecimentos e para actividades recreativas;

b) Uma das razões mais referidas para justificar a utilização do computador é o facto de este instrumento proporcionar a preparação do aluno para a vida activa, desenvolvendo a sua autonomia, poder de iniciativa e motivação para a matemática.

Fazendo uma reflexão final, este aluno considera que “na verdade o computador é uma máquina especial, cheia de mitos e esperanças que, por entre ideias utópicas, faz surgir a «máquina que pensa». O mito que leva a uma fácil aprendizagem tende a esquecer que toda a aquisição de conhecimentos requer uma intenção mínima de aprender”, fazendo depender do professor, a capacidade de promover, motivar e despertar essa intenção.

A Sónia, considerando que ao longo do semestre, na cadeira em causa – *O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre* – exploraram um *software* educativo – *O Cabri-Géomètre* – achou “...oportuno mencionar as suas potencialidades ao longo do trabalho”. Além disso, realizou um ‘pequeno inquérito’, destinado a professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, no qual procurou recolher informações que lhe permitissem conhecer a importância que estes lhe atribuíam e aproveitou a oportunidade para “falar do *Cabri-Géomètre*, procurando investigar sobre o seu conhecimento e a sua utilização nas nossas Escolas”. Esta aluna, tendo concluído que “apesar do programa *Cabri-Géomètre* ter imensas potencialidades na prática pedagógica do 1º CEB, é preciso ter vontade de descobrir essas potencialidades e divulgá-las à comunidade educativa”. Considera ainda que, dos resultados que colheu, pode concluir que “existe falta de formação científica como principal causa da não utilização do computador e dos programas que, com ele, podem ser explorados” e que “apesar de todo o esforço que se tem feito para a introdução das novas tecnologias no ensino, os resultados ainda não são os desejados”.

A Verónica, reportando-se a um estudo que desenvolveu com 20 professores e com o qual procurava recolher algumas informações sobre a utilização do computador, concluiu que “nas escolas em que este estudo foi realizado, felizmente já possuem computadores para uso dos alunos. Mas, infelizmente, esta não é a realidade do nosso país”. Esta aluna considera que estes professores “vêem o computador como um auxílio no processo ensino/aprendizagem, pois são muitas as vezes que este tipo de ferramenta é utilizado para consolidar uma matéria dada”. Para além disso, a Verónica concluiu que

“felizmente, os professores vêem o computador como um aliado e este pode desenvolver muitas capacidades nos alunos, especialmente aqueles que, por vezes, têm dificuldades de aprendizagem”.

A Marsília desenvolveu um estudo que envolveu as 31 escolas do concelho a que pertencia e com o qual procurava recolher informações acerca do número de computadores existentes nessas escolas e se os professores que aí leccionavam consideravam importante (ou não) a sua utilização no ensino da matemática.

Parece-nos pertinente conhecer a sua primeira conclusão:

Como conclusão final acerca da realização deste questionário, gostaria de dizer, e isto sinceramente, que fiquei muito sensibilizada, porque cheguei à conclusão de que «vivemos num mundo em que vale a pena lutar!».

Seria bastante interessante discutir isto numa sala de aula, porque se repararmos à nossa volta, nem tudo são rosas, e se nós temos a oportunidade nas «mãos» de melhorar o ensino da matemática, então porque não ir em frente?!

Como resultado final deste questionário, apercebi-me que já bastantes professores utilizam, de vez em quando, o computador para o ensino da matemática. No entanto, encontrar professores que usem o computador na educação matemática de uma forma organizada é mais difícil do que pode parecer à primeira vista.

Os professores têm algumas preocupações de índole geral mas não têm objectivos educativos e estratégias de aprendizagem claramente especificados. Na minha opinião, acho que os professores devem procurar «embelezar» o ensino da matemática, tornando-o mais interessante. [...]

Deste modo, acho que o computador deve ser utilizado no ensino da matemática, mas atenção, como diz o Zé Povinho, «com cabeça, tronco e membros». Isto porque, se for mal utilizado, pode ser prejudicial.

Em nosso entender, estes trabalhos, para além do mérito que tiveram na criação de oportunidades para que os formandos (futuros professores) tomassem conhecimento de alguns aspectos da realidade com que, futuramente, se irão defrontar, levantaram questões e sensibilizaram os alunos para problemáticas que não estavam formalmente previstas no programa da disciplina, designadamente o da avaliação dos alunos. Por exemplo, a Rita, levanta o problema da avaliação dos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico:

O uso do computador, mais precisamente do software *Cabri-Géomètre*, no processo de ensino/aprendizagem, implica que também tenha um lugar na avaliação sumativa dos alunos. Na verdade, se o aluno pode recorrer à régua para traçar uma recta, de igual modo, se deve caminhar no sentido de permitir que ele possa usar o computador, uma vez que as actividades de avaliação têm de ser pensadas em função dos nossos objectivos da educação matemática.

Os trabalhos elaborados em grupo e que correspondiam, de certa forma, a uma compilação de propostas de tarefas elaboradas a partir das actividades que desenvolveram nas sessões em que participaram e que fossem adequadas a alunos do 4º ano de escolaridade, não se revelaram tão ricos. Apesar de nos terem sido apresentados exemplos de enunciados que consideramos adequados (Anexo 19), regra geral, as propostas apresentadas não divergiam muito daquelas que lhes tinham sido apresentadas pelo formador durante as aulas verificando-se, nalguns casos, ligeiras alterações nos enunciados e/ou contextualizações diferentes para a mesma situação (Anexo 20). Também apresentaram enunciados, em nosso entender, pouco adequadas àquele nível de ensino, deixando transparecer que, tais enunciados, tinham sido procurados e encontrados na *Internet* (Anexo 21). Outros eram pouco criativos, algo confusos, rotineiros, com as respostas presentes no respectivo enunciado e, até, com erros do ponto de vista matemático e metodológico. (Anexo 22)

Existem, certamente, algumas explicações. As dificuldades, a nosso ver aceitáveis, para criar ‘situações novas’ podem justificar-se pelo facto de se terem induzido tipos de tarefas padrão, pela incapacidade de emancipação e autonomia criativa e, também, pelo desconhecimento real do público a quem as tarefas se destinavam. Deve referir-se que lhes foi solicitado que elaborassem propostas de tarefas adequadas a alunos do 4º ano e que, a maior partes destes formandos regia em turmas do 1º, 2º ou 3º ano de escolaridade. Com efeito, poderá não ser muito fácil criar tarefas sem se sentir o ‘pulsar’ dos alunos destinatários.

Quanto à assiduidade, definiu-se que logo no início de cada sessão, os alunos deveriam assinar uma folha de presenças que é facultada pelos Serviços Académicos da Escola. Verificou-se que, na maioria os casos, as faltas não ultrapassaram as duas ou três sessões a que correspondiam respectivamente 6 ou 9 horas fixando as horas presenciais dentro do que havia sido estabelecido. Por outro lado, verificou-se que houve alunos que nunca faltaram.

Relativamente a outros parâmetros que nos propusemos levar em linha de conta para efeitos de avaliação final, nomeadamente, a participação nas actividades propostas bem como o empenho demonstrado na sua execução, optámos por elaborar uma grelha onde o formador tomava notas no final de cada sessão. Nessas notas, para além de constar uma codificação de (+), (-) ou (\pm) para assinalar a qualidade da participação e empenho de cada aluno, fazia-se referência a alguns pormenores e recomendações a ter em conta relativamente à sessão seguinte.

Estas notas permitiram não só uma quantificação daqueles parâmetros de avaliação como identificar os grupos que iam mais ou menos avançados em termos de trabalho e, desta forma, individualizar o apoio. Por exemplo, uma nota que se tornou quase uma constante dizia respeito à dificuldade que sentíamos para motivar alguns alunos no início das actividades. Soubemos mais tarde que, nas quintas-feiras à noite, havia diversão num dos clubes de diversão nocturna da cidade e que as aulas de sexta-feira de manhã, principalmente aquelas que começavam às 8:30, como era o caso desta disciplina, eram problemáticas para alguns alunos. Nestas notas apontávamos, também, as dificuldades que alguns grupos manifestavam no manuseio dos ‘ratos’ e das ‘batalhas’ que travavam quando alguns computadores tinham vírus. Tornaram-se mais frequentes os nossos pedidos, junto dos responsáveis pelo *Centro de Informática* que utilizámos, no sentido de se verificar o estado do equipamento. Foi possível, por exemplo, identificar situações em que a falta de envolvimento e entusiasmo de alguns alunos se ficava a dever a falecimento de familiares próximos, a doenças na família ou a desentendimentos amorosos. Sensíveis a tudo isso procurávamos conversar com as pessoas individualmente, a prestar apoio mais pessoal e, nalguns casos, a recomendar que faltassem e que fossem para um fim-de-semana antecipado.

No que diz respeito ao grupo de alunas que, nesta altura, já estávamos a observar mais em pormenor porque se tratava dos casos em estudo, apenas podemos afirmar que, globalmente, não se distinguiram dos restantes elementos da turma. Em termos de assiduidade verificou-se que apenas a Tânia faltou a uma das sessões e que a Sandra era aquela que, por vezes, chegava mais atrasada. Dado que o trabalho desenvolvido nesta disciplina era em grupos formados por 2 elementos, este grupo de formandas, de forma espontânea, organizou-se de forma a que num grupo ficasse a Paula e a Tânia e no outro grupo, a Rita e a Sandra. Em termos de participação nas actividades, todas revelaram entusiasmo, espírito interventivo e capacidade de iniciativa. A Rita e a Tânia foram aquelas que, por razões distintas, menos intervieram. Pelo contrário, a Sandra revelou mais capacidade de iniciativa e maior poder de argumentação. No grupo formado pela Rita e pela Sandra fazia-se notar a liderança da Sandra sendo ela quem, normalmente, assumia o papel de porta-voz do grupo e/ou chamava o professor quando se sentiam com dificuldades para avançar. No caso do grupo formado pela Paula e pela Tânia verificou-se que a liderança era assumida pela Paula. Soubemos, umas semanas depois de termos iniciado as aulas e por intermédio de uma conversa com a Tânia, que estava a

atravessar um período crítico do ponto de vista sentimental o que, na sua opinião, se estaria a reflectir na sua prestação.

Relativamente às monografias que apresentaram no final do semestre também não se verificaram diferenças significativas entre aquelas que estas formandas apresentaram e os restantes elementos da turma.

A Paula subordinando-se ao tema: *O computador: Um auxiliar pedagógico no 1º Ciclo?* fez um breve resumo da evolução do computador, reflectiu um pouco sobre os benefícios/malefícios decorrentes da utilização deste equipamento em contexto de sala de aula, analisou algumas opiniões sobre aspectos relacionados com as vantagens decorrentes de uma utilização sistemática de meios audiovisuais (televisão, vídeo e jogos de computador) e, a propósito deste recurso, procurou explicar o tipo de relação existente entre a criança e o computador e, finalmente, entre o professor e o computador. Em termos de conclusão, a Paula referiu que este seu trabalho “teve como principal objectivo tentar esclarecer qual a importância do computador para os professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e a forma como este é encarado nos estabelecimentos de ensino”. Apesar de referir que, para a sua elaboração, contou com “o auxílio da consulta de vários documentos [e] entrevistas a docentes desta área de ensino” o contributo dos docentes, no contexto dos outros contributos, ficou pouco evidente.

A Rita procurou restringir a sua reflexão à utilização do computador no processo de ensino e de aprendizagem da matemática. Neste contexto, a Rita referiu-se à utilidade da matemática no dia-a-dia das pessoas, ao insucesso que ainda se verifica nesta disciplina e a subscrever algumas recomendações, tendo em vista a sua minimização. Entre essas recomendações destaca o recurso sistemático às novas tecnologias como fonte de renovação das práticas pedagógicas. A propósito dos benefícios que a utilização do computador pode representar, a Rita reflecte sobre a necessidade de formação do pessoal docente, indica “algumas das maneiras em que estes [computadores] podem auxiliar o processo pedagógico” e identifica algumas “dificuldades na introdução do computador na Escola“. A propósito da utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem da matemática a Rita refere o seu elevado potencial em termos de motivação dos alunos, a possibilidade que representa em termos de diversificação de actividades e o desafio que coloca ao professor no sentido de este encarar sob uma perspectiva diferente o seu papel. De acordo com a sua opinião, “o computador desafia, encoraja e ajuda o professor a descer do estrado e a ser,

junto dos alunos, um factor de coesão e de animação do grupo, um exemplo de espírito crítico e um entusiasta companheiro de descoberta”. Finalmente, reflecte sobre as vantagens decorrentes da utilização do programa *Cabri-Géomètre*. Dizendo-se francamente favorável à sua utilização a Rita entende que, com este programa, “a criança se apropria de conhecimentos matemáticos sem se aperceber, descobrindo, verificando e reformulando. O *Cabri-Géomètre* é um programa facilitador do ensino por descoberta e de validação de conjecturas”. Considera, em síntese, que após a concretização deste trabalho, não lhe restam dúvidas quanto às vantagens decorrentes da inclusão do computador na sua prática lectiva e que “o computador é, fundamentalmente, um instrumento de apoio à (re)descoberta de conceitos e à resolução de problemas”.

A Sandra optou por realizar um trabalho de campo subordinado ao tema: *O computador e a Matemática*. Com este trabalho propôs-se: a) conhecer o que pensavam alguns professores da sua área de residência acerca das vantagens/desvantagens da utilização dos computadores na Escola e b) se estes conheciam as suas potencialidades educativas.

Para enquadrar o seu trabalho, a Sandra faz uma breve retrospectiva histórica sobre a utilização do computador no ensino da Matemática, tece algumas considerações sobre as vantagens da sua utilização em contexto de sala de aula e discute algumas questões relacionadas com a utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem da Matemática ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico. Entre estas, a Sandra reflecte sobre a necessidade de se procurarem novas finalidades para o ensino e aprendizagem da Matemática no âmbito das quais, desenha um novo papel para o aluno e, também, para o professor. Admitindo que o computador “ainda não encontrou o seu lugar” tendo em conta que, para alguns professores, se trata de “um sonho” e para outros “um pesadelo”, a Sandra termina a sua parte introdutória dizendo que “acredita, firmemente, de que o computador ainda encontrará o seu verdadeiro lugar no ensino da Matemática”.

O seu trabalho de campo envolveu 40 professores dos quais 23 são professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, 12 são professores do 2º Ciclo do Ensino Básico, 3 são professores do 3º Ciclo do Ensino Básico e 2 são professores do Ensino Secundário, a quem aplicou um questionário. Em termos de conclusões, a Sandra refere que, todos os professores consideraram importante a utilização do computador na sala de aula,

contudo, verificou que “há um desconhecimento absoluto em relação às potencialidades do mesmo, no ensino da Matemática e na Educação”.

Menos ambicioso foi o trabalho desenvolvido pela Tânia. Esta formanda, à semelhança do que tinha sido feito pela Paula, optou por subordinar o seu trabalho ao tema: *O Uso do computador no 1º Ciclo*. Sobre este assunto, mas bastante mais superficialmente, a Tânia teceu algumas considerações para contextualizar a proliferação dos computadores nas mais variadas esferas da actividade humana. Encarando a Escola como uma instituição social e responsável pela formação dos alunos, a Tânia defende que a Escola tem que responder a novos desafios e defende um lugar de destaque dos computadores dentro da sala de aula. Por um lado, porque considera que este equipamento está implantado na sociedade e, por outro lado, porque considera que abre novas possibilidades educativas. Na linha da segunda ordem de razões e, depois de fazer uma breve reflexão acerca das “implicações da introdução do computador na sala de aula” e das inevitáveis alterações no papel do professor, a Tânia faz uma breve abordagem à importância que, crescentemente, se tem vindo a reconhecer à utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Em jeito de conclusão, esta formanda, defende que se deve caminhar em direcção a “uma escola empreendedora, que utiliza o desenvolvimento tecnológico em prol da diversificação e da melhoria da qualidade do processo de ensino/aprendizagem, proporcionando aos seus alunos experiências mais ricas e significativas, tornando-os o elemento mais activo na construção do seu saber”.

No que diz respeito às propostas de tarefas elaboradas a partir das actividades que desenvolveram nas sessões em que participaram, alegando que seria muito difícil distanciarem-se das tarefas efectivamente propostas aos alunos com quem decorria a Prática Pedagógica, falta de criatividade e algum cansaço, solicitaram-nos que aceitássemos, para avaliação, algumas daquelas propostas que tinham utilizado nas aulas regidas. Mediante a nossa recusa inicial com base no argumento de que tais tarefas não eram semelhantes àquelas que tinham sido resolvidas durante o programa de formação, insistiram e acabaram por nos convencer das dificuldades que esse trabalho poderia representar. Algumas dessas propostas serão apresentadas aquando do estudo de cada um dos casos e, outras, são apresentadas no Anexo 23.

3.3.5. Avaliação da disciplina. Para a avaliação desta disciplina foram ponderadas as opiniões dos formandos e do formador.

Formador. Um dos primeiros aspectos que tivemos em conta para a avaliação da disciplina foi o conjunto de objectivos definidos. Pretendia-se, essencialmente, que os formandos aprofundassem os seus conhecimentos matemáticos, principalmente na área da geometria e que ficassem sensibilizados para a utilização de metodologias inovadoras no ensino desta disciplina ou seja esperava-se reforçar a ideia de que a actividade dos alunos deve girar em torno de situações não rotineiras e que a utilização da tecnologia digital se apresenta como uma ferramenta que torna possível a realização desses projectos simultaneamente complexos e motivantes, como preconizado pelo construcionismo (e.g. Sipitakiat & Cavallo, 2004). Estes objectivos foram, em nosso entender, alcançados. Com efeito, as suas dificuldades em geometria constituíram, como já foi referido, o principal obstáculo a um ritmo de progresso que se pretendia mais acelerado mas que, aos poucos, foi sendo superado. É que, tal como já foi, também, referido, estes alunos frequentaram nos seus primeiros anos do curso de Licenciatura algumas disciplinas onde se abordaram conteúdos de geometria. No entanto, o facto de a turma ser muito numerosa (cerca de 60 alunos) conjugado com o facto de possuírem uma grande diversidade de formação matemática e as salas serem pouco funcionais em termos de espaço, entre outros constrangimentos, naquelas disciplinas torna-se difícil a adopção de outras metodologias que não privilegiem a exposição por parte do professor seguida de resolução de exercícios. O insucesso nestas disciplinas é, pois, muito mais imputável ao professor e às circunstâncias do que ao empenho e interesse que, na maior parte dos casos, se nota nos alunos. Nestes casos, a avaliação que, regra geral se pratica, dirige-se, muito mais, ao nível dos conhecimentos adquiridos do que às competências e capacidades desenvolvidas utilizando-se, para o efeito, testes de conhecimento onde aquilo que se avalia não se afasta muito da capacidade de memorização e demonstração de teoremas, isto é, capacidades cognitivas elementares. Admitindo a quota-parte de responsabilidade dos docentes, reprovar um aluno nestas circunstâncias equivale, muitas das vezes, a ‘penalizar’ as vítimas.

Assim, consideramos que o programa da disciplina de opção – *O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre* – contribuiu para que, alguns dos conteúdos de geometria memorizados sem qualquer sentido, se tornassem significativos para os alunos ajudando-os a perceber algumas das suas aplicações e a que se estabelecessem conexões com outras áreas da matemática e não só.

A utilização de uma aplicação com as características do *Cabri-Géomètre* foi, a nosso ver, fundamental. Secundarizaram-se os formalismos da matemática para

comprovar, experimentalmente, noções das quais não se via a utilidade, não serviam para nada, não faziam sentido e não tinham, do ponto de vista dos alunos, aplicação nem na matemática nem na vida real.

Por outro lado, a utilização do *Cabri-Géomètre* permitiu o alargamento desses conhecimentos. Como já foi referido, a propósito de algumas actividades, criou-se a necessidade de aprofundar conhecimentos e abordar conceitos até então desconhecidos, tudo isto facilitado pelo facto desta aplicação permitir as oportunidades experimentais mais adequadas.

De realçar, ainda, os conhecimentos adquiridos quer em termos de estratégias a utilizar para a resolução de problemas quer em termos de utilização de metodologias inovadoras disponíveis para o efeito e que, até então, eram desconhecidas. Estamos-nos a referir a algumas estratégias que os alunos utilizaram como: ‘tentativa e erro’, o recurso a ‘simplificação das situações’ e a procura de situações semelhantes resolvidas anteriormente.

O facto de nos programas do 1º Ciclo do Ensino Básico se fazer referência à utilização do computador e do programa LOGO (sempre que possível), parecia trazer alguma angústia aos formandos porque não consta do seu plano de estudos nenhum momento formal dedicado a este assunto.

Assim, esta disciplina, parece ter contribuído para que os futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico ficassem aptos a explorar uma ferramenta informática (*Cabri-Géomètre*) que lhes permita uma abordagem mais experimental e criativa da matemática, nomeadamente numa das áreas que, ao que tudo indica, é das mais preteridas – a geometria – por forma a que se sintam mais motivados para o seu estudo e para o ensino, ao mesmo tempo que se posicionem de forma mais crítica perante o conhecimento matemático em geral.

A metodologia adoptada, de uma forma geral, pareceu-nos apropriada. O facto de termos permitido um livre acesso à sala de aula contribuiu para que os alunos se sentissem mais autónomos e responsáveis pela gestão do tempo e poderá ter contribuído, também, para uma visão da Matemática como uma disciplina onde a rigidez de horários nem sempre é compatível com o sucesso. Por outras palavras, pensamos ter contribuído para uma concepção de matemática menos compatível com a ideia de uma disciplina feita, onde existem todas as respostas bastando procurá-las com insistência, a que só alguns ‘iluminados’ têm acesso, que começa e acaba numa sala de aula e onde existe um tempo bem determinado para se alcançar uma solução. Assim,

pensamos ter contribuído, ainda, para uma visão mais dinâmica e experimental da Matemática, uma disciplina com sentido e aplicação, onde a comunicação ocupa um lugar de destaque quando se procuram e justificam soluções, quer seja perante um colega, quer se esteja perante um grupo mais alargado.

O contexto em que decorreram as sessões, admitindo como ponto de partida uma tarefa para a qual não existiam respostas imediatas, pareceu o contexto mais adequado.

O tempo dedicado a esta disciplina não foi, porém, suficiente. O número de alunos inscritos e a diversidade das suas formações de base em matemática (alguns com o 12º Ano outros com o 9º Ano) colocaram, como já foi referido, alguns obstáculos.

Algumas propostas poderiam ter sido mais aprofundadas e/ou introduzidas *nuances* que as enriquecessem. Todavia, corria-se um risco, a nosso ver, irreparável, de desmotivação por parte dos alunos e, muito provavelmente, de um abandono progressivo do entusiasmo que o sucesso, muitas vezes, acarreta consigo. Foi um risco que preferimos não correr.

Finalmente uma referência relativamente à proposta que sempre acompanhava cada uma das situações apresentadas e que apontava no sentido de os formandos elaborarem uma tarefa semelhante mas que fosse adequada a alunos do 4º Ano. Esta proposta tinha como objectivo promover o espírito criativo e, de alguma forma, permitir alguma ligação entre aquilo que faziam nas escolas no âmbito da *Prática Pedagógica* e o que se passava no contexto desta formação.

Como foi já referido, estas tarefas não tiveram os resultados esperados. Assim, em oportunidades futuras, será de recomendar uma maior liberdade de acção em termos criativos deixando ao seu critério, não apenas a temática das propostas mas, também, o grupo de alunos a quem se destinam. Será de recomendar, ainda, que se faça um maior acompanhamento dos formandos quer fornecendo-lhes pistas ou exemplos, quer discutindo as propostas que apresentam.

Em suma, tendo em conta:

- a elevada percentagem de assiduidade e pontualidade verificadas, mesmo tratando-se de uma disciplina de opção, regra geral encarada pelos alunos como disciplinas para ‘preencher horário’ e onde, à partida, se tiram ‘boas notas’ sem grande esforço;
- o empenho dos alunos nas tarefas que lhes foram propostas e que conduziam, com frequência, a discussões entre eles, as quais, por vezes, se prolongavam para além do espaço aula;

- o teor da discussão que as tarefas provocavam;
- o rigor que imputavam à resolução das actividades que lhes foram propostas;
- o facto de, com alguma frequência, abordarem o professor e, com um sentimento de alguma euforia, afirmarem que “*já tinham chegado a uma conclusão*” relativamente a uma tarefa que, não tendo sido terminada na aula, ficara marcada para pensar extra-aula;
- o facto de todos terem solicitado uma cópia do programa informático em que estavam a trabalhar para explorar em casa,
- a qualidade dos trabalhos desenvolvidos, em particular, de algumas monografias que, como se referiu, eram extensas e implicaram pesquisas e trabalho de campo prolongado o que é relevante numa altura particularmente exigente como o é o início das actividades de *Prática Pedagógica*

parece-nos ser legítimo concluir, com alguma segurança que, na sua globalidade, os objectivos parecem ter sido atingidos.

Entre estas e outras evidências que reforçam a nossa convicção, referimos o facto de, logo no final do ano lectivo, um grupo de alunas (os casos de estudo) se ter disponibilizado para dinamizar uma sessão prática sobre o *Cabri-Géomètre* para professores do 1º Ciclo do Ensino Básico enquadrado no ProfMat2002 e, na sequência disso, ter sido também convidado a realizar a mesma sessão no âmbito do ÉvoraMat2003, incumbência que aceitou.

Formandos. Como foi já referido, no final das 15 sessões, foi solicitado aos alunos que, de forma resumida, fizessem uma avaliação desta disciplina tendo como referência o seu valor formativo em termos pessoais e profissionais.

Um dos aspectos mais valorizados prende-se com o factor motivação. Um dos alunos refere-se a esta disciplina como uma disciplina onde lhes foi apresentado “*um programa que lhes abriu novos horizontes para a leccionação da matemática no 1º C.E.B.*”. Isto porque:

Actualmente as crianças já têm acesso ao computador e nada melhor do que aproveitar os seus conhecimentos e fazê-los ver que o computador tem outras potencialidades para além dos jogos. Na área de matemática, se se conseguir conjugar as matérias com a utilização do computador acaba por tornar a disciplina muito mais interessante e cativante. Dado que as crianças, à partida, vêem a matemática como «um bicho papão» daí que, nada melhor do que pegar em algo que os fascina tanto (o computador) e

utilizá-lo para abordar matérias que permitam ao utilizador explorá-las de uma forma mais motivadora.

Outros alunos consideraram que o *Cabri-Géomètre* “é uma novidade nas nossas escolas e nas salas de aula [e que] tudo o que seja diferente, novidade, desperta o interesse e curiosidade das crianças”. Outros entenderam ser “necessário tornar o ensino da Matemática mais atraente” e consideraram que este programa “foi muito importante para a sua formação e de todos os seus colegas” tendo em conta que “aprenderam a leccionar Matemática de uma forma diferente. Cativando os alunos através de um computador, aprendem de forma mais lúdica e vêem a matemática com outros olhos”.

Um dos comentários que, pela sua profundidade e, também, porque, de alguma forma, abarca sentimentos mais generalizados, transcreve-se na íntegra:

Gostaria de começar este comentário referindo-me às minhas expectativas em relação à disciplina O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre. Inicialmente, pensei que explorar e desenvolver actividades com o Cabri-Géomètre II seria uma tarefa complicada e difícil. No entanto, devo dizer que tal não se verificou.

A utilização e exploração do Cabri-Géomètre II é bastante interessante e acessível. Este programa ou ambiente de trabalho é, a meu ver, comparável ao Word e um pouco mais fácil que o Excel.

Neste sentido, julgo que não é necessária a aquisição de nenhuma nova competência por parte do professor para utilizar o Cabri-Géomètre II na sala de aula, bastando apenas alguma exploração que o professor pode fazer pela descoberta.

Assim, a utilização do Cabri-Géomètre em contexto de sala de aula, pode vir a ser uma realidade. No entanto, é ainda necessário que o professor compreenda que o Cabri não é o professor. O Cabri é apenas um excelente instrumento ao dispor do professor que deve ter o cuidado de desenvolver estratégias adequadas que conciliem os meios à disposição com os objectivos que se pretendem atingir.

Assim, as potencialidades do Cabri não residem apenas no programa em si mas antes na exploração que o professor fizer dele.

Nesse sentido, considero que esta disciplina permitiu uma exploração adequada e pertinente do Cabri-Géomètre II que, a meu ver, será o quadro e o giz do futuro.

Deste comentário ressaltam pelo menos quatro ideias fundamentais: a) uma descomplexificação e facilidade de adaptação a uma ferramenta para a qual alguns alunos auguram um futuro promissor; b) o valor que é atribuído a esta ferramenta em termos das mais valias que representa para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática; c) a valorização do papel do professor no processo de ensino e de

aprendizagem e, finalmente, d) a emergência de uma representação que aponta no sentido da possibilidade/necessidade de uma auto-formação contínua onde se incluiu a própria experiência.

Outras referências igualmente pertinentes têm a ver com a forma como estes alunos encaram o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. Na opinião de alguns alunos, o programa *Cabri-Géomètre* é um programa muito importante, na medida em que não fornece um saber sem utilidade, mas antes desafia os alunos a aprender por descoberta, servindo para eles “*concretizarem noções de Geometria e explorarem o mesmo*”.

É interessante verificar ainda a forma como alguns alunos se referem a este programa afirmando que permite uma melhor “*visualização da matemática*” ou estimula o prazer e o gosto pela “*criação matemática*” nos alunos. A utilização dos termos ‘visualização’ e ‘criação’ é, para nós, significativa tendo em conta o carácter ‘abstracto’ com que, normalmente, estes alunos encaram esta área do saber bem como, um saber ‘acabado’, ‘estático’ e exterior à existência de cada um.

Pelo que ficou exposto, não temos qualquer dificuldade em aceitar que, para estes formandos, a) o panorama matemático, sob o ponto de vista do sucesso, é ainda muito deficitário e que é preciso inverter; b) o programa *Cabri-Géomètre* é uma ferramenta cuja aprendizagem não se revestiu de grandes dificuldades e que c) o professor, promovendo um recurso adequado ao computador, poderá dar um contributo válido no sentido de melhorar a qualidade das aprendizagens que se fazem nesta área do saber.

Aspectos que, na opinião dos alunos, poderiam ser melhorados têm fundamentalmente a ver com alguns pontos que já foram referidos. Uma das críticas mais frequentes tem a ver com o tempo. Uma parte dos formandos, considerou que 45 horas de formação não foram suficientes para se sentirem à vontade para trabalhar, de forma independente, com esta ferramenta tanto mais que, referem alguns, nas últimas aulas se deveriam proporcionar actividades muito semelhantes àquelas que se espera que um dia venham a utilizar com os seus alunos. A maioria, no entanto, considerou o tempo suficiente mas lamentou o facto de não terem computadores na sala onde decorria o estágio. Alguns formandos, afirmando que caso venham a ser colocados e venham a ter condições para utilizar o *Cabri-Géomètre* na sua sala de aulas, o iriam utilizar, prontificaram-se para fornecer o número de telefone ao mesmo tempo que nos desafiaram para fazer uma visita à Escola onde viessem a ser colocados.

Alguns alunos foram de opinião que a utilização do *Cabri-Géomètre* não tem que ficar restrita a alunos do 4º Ano do 1º Ciclo do Ensino Básico e lamentaram o facto de não serem eles a colaborar nesta experiência já que, pelo que tiveram conhecimento, “a experiência que está a decorrer com alguns dos seus colegas, está a ter um êxito muito grande em toda a comunidade escolar”. A frequência desta disciplina de opção foi entendida por alguns como “um privilégio que deveria ser extensivo aos colegas”.

A par daqueles alunos que, de uma forma ‘apaixonada’, apenas realçam os aspectos positivos desta disciplina, há alunos que evidenciam outro tipo de preocupações e explicam, mais em pormenor e numa perspectiva mais dinâmica, aquilo por que passaram. Um exemplo desta abordagem é apresentado pela Rita:

Como é óbvio, ao falar deste programa, não pretendo de modo algum, tecer apreciações pretensiosas de quem tem conhecimento absoluto do mesmo. Pelo contrário, o que pretendo fazer é, e correndo o risco de errar, apresentar a minha opinião acerca deste programa que fez e faz parte integrante da minha prática pedagógica.

Ao iniciar as minhas inferências detenho-me a reflectir sobre a imediata sensação que tive ao tomar conhecimento dos conteúdos abordados por este programa. Incredibilidade, cepticismo e até algum medo foram os sentimentos experimentados, aquando da percepção de que se tratava de um programa de geometria, um conteúdo pelo qual não tinha a mínima simpatia.

Ao realizar experimentações com o mesmo, apercebi-me que, eventualmente, com alguma prática, não seria difícil perceber alguns dos conteúdos que o programa continha.

Mas, devo confessar, que não achei fácil o seu tratamento, nem os seus conteúdos, e a exploração do mesmo causava-me algum constrangimento, por não ser grande adepta da geometria.

Mas, a minha primordial preocupação não era, de modo algum, se eu gostava ou deixava de gostar, eram as crianças que estavam neste projecto involuntariamente.

Parece, pois, que, para estes formandos, a disciplina de opção que frequentaram, para além de lhes ter proporcionado oportunidades de contacto com uma ferramenta que, se bem utilizada, pode traduzir-se em ganhos do ponto de vista das aprendizagens para os seus futuros alunos, contribuiu para que se sentissem mais confiantes para lidar, por um lado, com alguns problemas do insucesso em Matemática e, por outro lado, com alguns ‘medos’ que sentiam em relação à geometria. Na medida em que alguns formandos consideraram que o *Cabri-Géomètre* desafia e estimula os alunos a aprender por descoberta, permite uma visualização (concretização) da matemática e se posicionaram de maneira mais favorável perante a Geometria, também nós

consideramos ter contribuído para a formação de profissionais que, no exercício da sua profissão, se vão sentir mais auto confiantes, mais competentes e mais felizes.

4. A Prática Pedagógica

4.1. Caracterização

Tendo em conta que, uma boa parte da informação que recolhemos, resultou de observações directas e videogravadas durante a regência de aulas e que estas decorreram no âmbito de uma disciplina obrigatória – *Prática Pedagógica III* – parece-nos relevante contextualizá-la. Assim, ao longo da sua formação inicial os alunos da *Licenciatura em Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico* têm, como cadeiras obrigatórias, três disciplinas de prática pedagógica (*Prática Pedagógica I*, *Prática Pedagógica II* e *Prática Pedagógica III*) respectivamente no 2º ano (4 horas semanais), no 3º Ano (4 horas semanais) e no 4º Ano (17 horas semanais). No âmbito da *Prática Pedagógica I*, os formandos têm os primeiros contactos com as Escolas onde vão uma manhã ou uma tarde por semana com o objectivo fundamental de observar aulas sobre as quais, em momentos posteriores, reflectem. No âmbito da disciplina de *Prática Pedagógica II*, para além de se deslocarem às Escolas com o objectivo de observar aulas, começam a efectuar regências que, regra geral, ao longo de todo o ano, não ultrapassam as 2 ou 3 por formando. No âmbito da disciplina de *Prática Pedagógica III*, os formandos assumem, quase por inteiro, a responsabilidade de regência de aulas. Numa primeira fase e que decorre desde o início do ano lectivo até, sensivelmente, finais de Novembro, os formandos estabelecem um primeiro contacto com os alunos que se traduz, fundamentalmente, em observação da turma. Numa segunda fase, entre finais de Novembro e finais de Março, os formandos assumem, rotativamente, a regência das aulas que decorrem, tradicionalmente, às segundas, terças e quartas-feiras (de manhã, ou de tarde). No período final do ano lectivo, cada formando assegura, rotativamente, a regência de uma turma, durante todos aqueles dias da semana. Em regra, o número máximo de semanas que cada formando assegura, nesta fase, não ultrapassa as duas ou três.

Se durante o 2º e 3º anos o número de formandos, por grupo, não é uniforme, uma vez que não se coloca a contingência dos três dias por semana para regências, o mesmo já não se verifica no 4º Ano, altura em que, a tendência é organizar grupos com

um número de elementos que possibilite a adopção de tal estratégia de desenvolvimento.

Ao longo de todo este processo, os formandos são organizados em grupos e são acompanhados pelos ‘Professores Cooperantes’ e pelos ‘Professores Supervisores’, a quem compete, também, organizar todo o processo, acompanhar e orientar as actividades que os formandos desenvolvem.

O formando que em determinado dia vai efectuar uma regência entrega, logo no início da aula, ao professor Cooperante bem como ao professor Supervisor (caso esteja presente) o ‘Plano da aula’ que é por si elaborado mas que, normalmente, conta com a colaboração dos colegas de grupo. Esse ‘plano’, para além de identificar o nome da Escola, do professor Cooperante e do professor Supervisor, apresenta, invariavelmente, a seguinte configuração em colunas, como se ilustra na figura 18:

ÁREA	REFERÊNCIA PROGRAMÁTICAS	COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER	ACTIVIDADES	RECURSOS	TEMPO	AVALIAÇÃO

Figura 18. Configuração dos Planos de aula utilizados pelos formandos.

Esta configuração obedece às orientações do Professor Supervisor que, cumulativamente, é professor de uma disciplina obrigatória do 4º ano com uma carga semanal de 1,5 horas – *Didáctica Específica II*.

A primeira coluna destina-se à especificação da(s) área(s) programática(s) que estão previstas nos *Programa do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Para cada uma dessas áreas são definidas as ‘Referências Programáticas’ que, no caso da Matemática, se verificou corresponder aos Blocos de conteúdos também identificados no já referido programa. A terceira coluna, subdividida em duas colunas, serve para se enunciar (de uma forma mais geral e de uma forma mais específica) as competências que se prevê promover. Na coluna que diz respeito às ‘actividades’ enunciam-se, por ordem cronológica, as tarefas que o professor deve propor e as actividades que os alunos vão desenvolver na aula. Os materiais que se vão utilizar, incluindo as fichas de trabalho, o quadro e o giz, são incluídos na coluna identificada com o título ‘recursos’. Na coluna seguinte são assinaladas as horas para o início e o final de algumas actividades servindo como referente ao ritmo que é suposto imprimir. Finalmente, a última coluna, é destinada à identificação dos parâmetros a ter em conta para a avaliação dos alunos.

Trata-se de um modelo pouco flexível, que gira em torno dos conteúdos a abordar, aos quais se subordinam as competências e não inversamente, não permitindo ‘grandes oscilações de percurso’ e onde tudo está previsto ao pormenor para garantir um encadeamento e sucessão de ideias. Percebemos que algumas das coisas que se referem na planificação são meros formalismos e que dificilmente se poderão pôr em prática na sala de aula como, por exemplo, a observância dos inúmeros parâmetros a ter em conta para a avaliação dos alunos. Parecer-nos-ia mais adequado um outro modelo de planificação centrado no desenvolvimento de competências onde, em primeiro lugar, se deveriam prever as finalidades da aula, os conteúdos programáticos que poderiam contribuir para esse efeito e, em função destes e das finalidades definidas, a definição das estratégias de desenvolvimento onde seriam previstas as tarefas que o professor deveria propor e as actividades que os alunos poderiam desenvolver, os recurso a utilizar e o tempo previsto para esse efeito e, finalmente, uma proposta exequível de avaliação dos alunos.

A falta de experiência dos formandos e as dificuldades que, por vezes, sentem, face a situações imprevistas se poderá justificar a necessidade de se usar um modelo não justificará, em si, o próprio modelo usado.

Ao longo de todo o período de regências no âmbito da disciplina de *Prática Pedagógica III* (4º Ano) são sistematicamente realizadas sessões de reflexão sobre as actividades desenvolvidas pelos formandos. A periodicidade é semanal. Nestas sessões de reflexão, para além de participarem os formandos (que começam por fazer uma auto e hetero-avaliação), participa o Professor Cooperante e, nos casos em que é possível, o Professor Supervisor. Dado que este acompanha um número muito elevado de grupos e as sessões de reflexão são, em regra, à mesma hora do mesmo dia⁵⁹, a sua participação é, praticamente, accidental.

Para além de, nessas sessões, se reflectir sobre as actividades desenvolvidas ao longo da semana, também se preparam ou se dão indicações sobre os conteúdos a preparar, pelos formandos, para a semana seguinte. O facto de não se dar relevo a outras vertentes, porventura mais valorizáveis do ponto de vista da formação, pode também contribuir para que o modelo de planificação não seja objecto de análise, reflexão e

⁵⁹ As sessões de reflexão realizam-se às Quartas-feiras de manhã para os grupos que efectuem regências à tarde e às Quartas-feiras de tarde para os grupos que efectuem regências de manhã.

crítica por parte dos intervenientes no processo. Face às circunstâncias em que nos encontrávamos não nos pareceu legítimo intervir a este nível.

De cada sessão é lavrada uma acta que é assinada por todos os presentes.

No caso particular das formandas que constituíram os nossos ‘casos de estudo’ e tendo em conta que se tratava de um caso excepcional, houve alguma liberdade relativamente à forma como se organizaram para efectuar as regências respeitando-se, no entanto, o equilíbrio desejável em termos de número de aulas regidas. Esta liberdade proporcionou que, em determinados momentos, tivesse havido trocas de regência entre as próprias formandas.

4.2. A escola onde decorreu a Prática Pedagógica

A Escola onde decorreu esta experiência é uma escola que fica situada numa zona central de Viseu. Em termos arquitectónicos é uma escola espaçosa, a sua construção é recente, tem espaços térreos para o recreio dos alunos sendo, parte desse espaço utilizado para parque automóvel. Tem cerca de uma dezena e meia de salas de aula suficientemente espaçosas para um número de alunos que pode rondar as duas dezenas; tem uma sala para os órgãos directivos; um bar para professores; uma sala de arrumos; uma sala pequena e escura com prateleiras destinada a guardar materiais didácticos (e.g. sólidos geométricos, bolas e outro material utilizado em disciplinas como Educação Física, retroprojectores, projectores de slides, etc.) mas que também é utilizada para guardar caixas vazias, cadeiras estragadas e outros equipamentos de mobiliário; uma Biblioteca – Mediateca, como lhe chamam – bastante espaçosa (cerca de 100 metros quadrados) onde, para além de estantes com livros e material audiovisual (e.g. software educativo oferecido por algumas editoras, cassetes de vídeo e áudio, etc.) estão instalados, em rede, cerca de uma dezenas de computadores onde se encontravam instaladas algumas aplicações do Windows (e.g. Paint) e do Office (e.g. Word e Excel) e duas impressoras. De acordo com o que nos foi informado, este compartimento estava a ser utilizado por todas as turmas da Escola, uma hora por semana, em horário previamente estipulado. Os alunos deslocavam-se a este espaço e, acompanhados por um professor que aí prestava apoio, aproveitavam para passar a limpo ou ilustrar composições que tivessem feito na sala de aula. Existe, ainda, um pequeno compartimento que, originariamente, foi concebido para ser um gabinete médico mas que é regularmente utilizado para se fazerem reuniões, entre as quais, algumas reuniões de reflexão da Prática Pedagógica.

Para além dos corredores que dão acesso às salas de aula, no centro do edifício existe um pavilhão com tabelas de basquetebol e onde decorrem as aulas de Expressão e Educação Físico-Motora.

É uma escola com boa iluminação natural e bastante arejada. Apesar de todas as salas estarem equipadas com aquecimento de parede eléctrico, o sistema de aquecimento não é suficiente para os dias mais frios, situação que era ainda mais notória no caso do ‘pavilhão’ em virtude das suas dimensões.

Tem uma taxa de ocupação bastante elevada. Funcionando em regime de desdobramento⁶⁰, todas as salas se encontram ocupadas, quer de manhã quer de tarde, sendo utilizada por mais de meio milhar de alunos, cerca de três dezenas de professores e uma dezena de funcionários. Para além dos docentes em efectividade de funções encontram-se duas docentes em regime de apoio e um docente especialmente colocado para dinamizar a Biblioteca.

Sendo uma escola que fica situada numa zona central da cidade, os docentes que lá se encontram colocados são, na sua grande maioria, docentes com algum tempo de serviço e muito experientes.

A escola é frequentada por alunos da zona em que esta fica geograficamente situada e são oriundos de todas as classes sociais e económicas incluindo alunos de etnia cigana.

Em termos de relações humanas e apesar de os docentes e funcionários que lá trabalham não serem, na sua maioria, conhecidos do investigador, vive-se um ar de tranquilidade e simpatia.

A sala destinada à professora Cooperante que nos recebeu tinha cerca de 100 metros quadrados e situava-se no 1º piso, muito próxima da porta de entrada da escola e tinha janelas viradas a nascente dando directamente para o exterior. À semelhança das outras salas de aula, tinha um quadro negro; dois armários; uma secretária e uma cadeira para a professora; em número suficiente, carteiras e cadeiras para os alunos que se dispunham em ‘U’ tal como se ilustra na figura 19. Para além disso, no fundo da sala foram dispostas duas mesas para colocar, durante o período em que decorreu esta investigação, dois computadores onde as formandas, tal como nos foi referido, tinham instalado o *Cabri-Géomètre* logo no início do ano lectivo mas que ainda não tinham utilizado, e uma impressora.

⁶⁰ Quer isto dizer que as turmas só têm aulas de manhã ou de tarde. As aulas da manhã iniciam às 8:15 e terminam às 13:00.

Esta sala tinha, colocados na parede e de cada lado do quadro, um painel em corticite e o tradicional ‘mapa de Portugal’. Por todas as paredes estavam colocados trabalhos que tinham sido desenvolvidos pelos alunos.

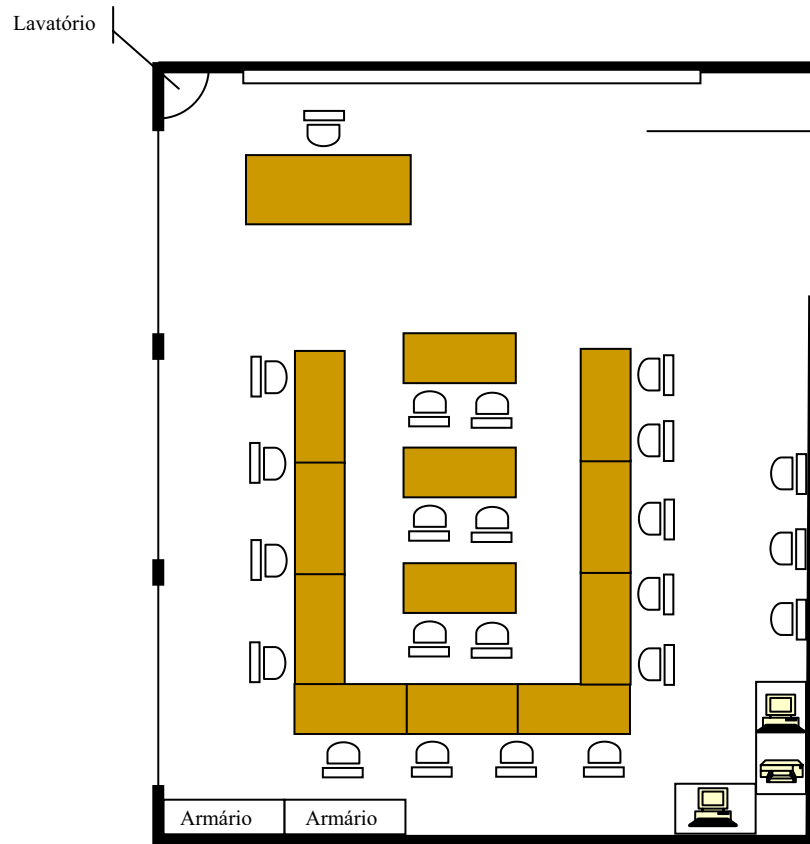


Figura 19. Planta simplificada da sala de aula onde decorreu a Prática Pedagógica.

No total, a turma era constituída por 19 alunos dos quais 8 eram do género feminino. As idades variavam entre os 9 e os 12 anos. Com excepção de 2 alunos do género masculino, os dois alunos mais velhos da turma, todos tinham tido aproveitamento até àquela altura. As excepções foram explicadas pela professora Cooperante que relacionou a falta de sucesso com a falta de apoio dos pais e com alguma perturbação familiar. Contudo, estes alunos, pareciam integrados na turma e não manifestavam qualquer comportamento anormal. Todos estes alunos eram, de resto, sossegados, ordeiros, respeitadores uns dos outros, da professora e dos formandos. De uma forma geral pareciam estar à vontade e demonstravam com o dedo no ar, por exemplo, muito interesse em participar nas tarefas que lhes eram propostas ou nos diálogos que se estabeleciam e que eram, na maior parte dos casos, dirigidos pela professora. Os materiais escolares que utilizaram bem como a forma como vestiam e ainda alguns relatos que faziam, por exemplo, a propósito de viagens que tinham feito,

deixaram transparecer que, a grande maioria dos alunos, não provinha de famílias economicamente desfavorecidas.

À semelhança do que acontecia com outras turmas, estes alunos deslocavam-se à Mediateca todas as terças-feiras das 12:00 às 13:00.

Trata-se, portanto, de uma Escola com condições de trabalho aceitáveis, onde os recursos materiais são suficientes e onde trabalham professores experientes. A professora que veio a colaborar connosco é, como veremos mais adiante, uma professora experiente e os alunos, de uma forma geral, não apresentavam dificuldades de aprendizagem que pudessem ser consideradas relevantes nem comportamentos problemáticos.

Porque as formandas já tinham frequentado as disciplinas de *Prática Pedagógica I e II* e já tinham tido oportunidade de observar e de efectuar duas (nalguns casos três) regências cada uma, ainda que o tenham feito noutras escolas, o funcionamento da *Prática Pedagógica III* não se adivinhava dificultado.

CAPÍTULO V

Neste capítulo far-se-á uma caracterização, sob alguns aspectos, da cultura matemática e tecnológica de alguns grupos e pessoas que, mais de perto, acompanharam as formandas que constituíram os casos de estudo – a Paula, a Rita, a Sandra e a Tânia⁶¹. Esta contextualização, para além de oferecer uma compreensão mais global da cultura destas formandas, pode contribuir com algumas explicações por forma a que fiquem mais claras as evoluções e/ou retrocessos observados. Assim, procuraremos caracterizar alguns aspectos da cultura matemática e tecnológica dos formandos da turma em que os casos de estudo estavam integrados, dos pais/encarregados de educação dos alunos da turma onde os casos de estudo exerceram a sua actividade de prática pedagógica, da professora Cooperante e, ainda, do respectivo professor Supervisor, nomeadamente, sob o ponto vista das suas representações acerca do que consideram ser as principais funções da Escola e dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, as finalidades do ensino e da aprendizagem da Matemática em geral e da Geometria, em particular, neste nível de ensino, as razões do insucesso nesta disciplina e, ainda, sobre as potencialidades educativas do computador.

1. Caracterização *

1.1. Os formandos

Como já foi referido, a Paula, a Rita, a Sandra e a Tânia frequentavam o 4º Ano da *Licenciatura em Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico*. A turma em que estavam integradas era bastante numerosa (cerca de 60 formandos) e todos tinham tido oportunidade

⁶¹ Nomes fictícios

* Assume-se como verdadeiras todas as informações prestadas pelos inquiridos.

de frequentar, no âmbito da disciplina obrigatória do 3º Ano – *Seminário de Educação Matemática* – as sessões que dinamizámos com o objectivo de proporcionar a preparação técnica em *Cabri-Géomètre*, a que já nos referimos. Destes, apenas 29 viriam a frequentar, no 4º ano, a disciplina de opção – *O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre* – entre os quais se encontravam as quatro formandas.

Tendo em conta que, ainda assim, o número era bastante elevado para se utilizar uma outra técnica de recolha de dados aplicou-se, no início do ano lectivo, um questionário (Anexo 7). Para além de ter permitido a caracterização que se pretendia, contribuiu para que se aprofundasse o conhecimento acerca dos formandos da turma com que se iria trabalhar ao longo do semestre e, assim, se pudesse ajustar as tarefas que se tinha previsto propor, sem prejuízo, naturalmente, de outras reformulações que, ao longo do semestre, se vieram a revelar necessárias.

Num total de 29 formandos inquiridos, 26 são do género feminino e 3 de sexo masculino. Na altura, as idades variavam entre os 20 e os 27 anos com um valor mais frequente de 22 anos, de acordo com a seguinte tabela de distribuição (Tabela 37):

Idade	Fi	%
Até 20	5	17%
21	5	17%
22	7	37%
23	4	14%
24	6	21%
Superior 24	2	7%

Média	21,3
-------	------

Tabela 37. Distribuição de idades dos formandos.

Na sua maioria (17 formandos – 59%) frequentaram a disciplina de Matemática até ao 12º Ano, 10 formandos (34%) frequentaram a disciplina de Métodos Quantitativos no 10º Ano e, apenas 2 formandos (7%) abandonaram a Matemática no 9º Ano de escolaridade.

Trata-se de um conjunto de formandos relativamente jovem e que, em termos de percurso académico, manteve com a disciplina de Matemática uma relação relativamente próxima.

1.2. Os Pais/Encarregados de Educação

Em regra, no seio das famílias envolvidas, quem assume o papel de encarregado de educação é o elemento do género feminino – a mãe. Dos 19 questionários recolhidos, apenas 5 (26%) foram respondidos pelos pais.

Com uma média de 37,9 anos, um desvio padrão de 5,74 e um coeficiente de variação situado nos 15%, as idades dos pais/encarregados de educação distribuem-se entre os 30 e os 54 anos de acordo com a tabela 38:

Idade	Fi	%
30	1	6%
32	3	17%
35	4	22%
37	2	11%
39	3	17%
41	2	11%
43	1	6%
47	1	6%
54	1	6%
Média		37,9

Tabela 38. Distribuição de frequência das idades dos pais/encarregados de educação⁶².

Dois dos pais/encarregados de educação omitiram a informação relativamente às suas habilitações académicas. Os 17 que responderam distribuem-se de acordo com a seguinte tabela de distribuição de frequência (Tabela 39).

Hab. Académicas	Fi	%
4º Ano	2	12%
6º Ano	1	6%
9º Ano	3	18%
11º Ano	3	18%
12º Ano	2	12%
Bacharelato	5	29%
Mestrado	1	6%

Tabela 39. Distribuição de frequência das habilitações académicas dos pais/encarregados de educação.

⁶² Um dos encarregados de educação não forneceu esta informação.

Apresentam um nível de escolarização considerado elevado atendendo a que cerca de 80% destes pais/encarregados de educação possui uma habilitação académica igual ou superior à actual escolaridade básica – 9º Ano – e cerca de 35% possui habilitações superiores.

Na tabela seguinte (Tabela 40) apresentam-se as diferentes actividades profissionais desempenhadas pelos pais/encarregados de educação envolvidos neste estudo podendo-se verificar que um número razoável (6 – 32%) desempenha funções docentes.

Profissão	Fi	%
Professor	6	32%
Escriturário	3	16%
Militar	1	5%
Técnico	1	5%
Doméstica	3	16%
Contabilista	1	5%
Bancário	1	5%
Funcionário Público	1	5%
Comerciante	1	5%
Empresário	1	5%

Tabela 40. Distribuição de frequência, por profissão, dos pais/encarregados de educação.

O número de pessoas que compõem os agregados familiares dos alunos desta turma varia entre 2 (um caso em que só vive a mãe e o próprio aluno) e 6, de acordo com a seguinte tabela de distribuição de frequência (Tabela 41).

De uma forma geral, os agregados familiares em questão são constituídos pelo próprio aluno, o pai, a mãe e, na maioria casos (8 – 42%), por mais um irmão.

Nº de pessoas do agregado	Fi	%
2	1	5%
3	7	37%
4	8	42%
5	2	11%
6	1	5%

Tabela 41. Distribuição de frequência dos pais/encarregados de educação por número de pessoas dos respectivos agregados familiares.

1.3. A Professora Cooperante

A professora Maria⁶³ tinha cerca de 60 anos de idade é natural de Viseu onde também reside. É uma pessoa bem constituída, bem disposta, um pouco reservada e bastante discreta. Veste-se de forma tradicional. É, também, uma pessoa culta, e sobretudo, muito experiente. Já exerce a profissão há mais de trinta anos.

Já tínhamos tido oportunidade de conhecer a professora Maria quando, há já cerca de 10 anos, frequentou uma acção de formação subordinada ao título: *A didáctica da matemática*, por nós dinamizada e cuja duração foi, aproximadamente, 100 horas, da qual recorda, “os problemas que realizávamos e as filmagens que fizemos para que, [posteriormente] pudéssemos reflectir”.

A sua formação académica foi toda feita em Viseu. Tendo terminado o 1º Ciclo do Ensino Básico (então, Escola Primária) ingressou no Liceu.

Tive Matemática até ao 5º ano... ingressei no meu curso do Magistério Primário, onde a Matemática não era propriamente uma área contemplada, tínhamos era a ‘Didáctica da Matemática’, chamada a ‘Didáctica B’, depois iniciei a minha vida profissional... mais tarde tirei o 7º ano mas de letras... História, mais propriamente... A Matemática ficou por aí... no chamado 5º ano do Liceu... Tive mais cursos... acções de formação... um deles ministrado pelo Dr....

Apesar de não ter presente a frequência de outras acções relacionadas com a Matemática ou com o ensino da Matemática, recorda algumas que frequentou quando “houve uma mudança dos programas, houve acções de sensibilização do PIPSE [...] mas mais a nível do 1º Ciclo...” e, finalmente, há já dois anos, uma disciplina que integra o Curso de Complementos de Formação – *Matemática e sua Didáctica* – cuja duração foi de 116 horas e que foi por nós leccionada. Trata-se, pois, de uma pessoa que nós já conhecíamos e com quem já tínhamos trabalhado.

A entrevista que nos concedeu realizou-se no dia 10 de Janeiro de 2002. Tratou-se de uma entrevista semi-estruturada cujo guião se encontra em Anexo (Anexo 9) e foi realizada num dos intervalos das aulas que observámos. Depois de transcrita, foi revista pela professora que nos sugeriu algumas correcções (fundamentalmente, gralhas ortográficas) e que, posteriormente, voltou a ler.

⁶³ Nome fictício.

Questionada sobre as razões que a levaram a ser professora deste nível de ensino, referiu:

Finalizando o 5º ano havia sempre aquela opção de continuar para o 6º e 7º ou então a liberdade de escolher um curso médio. Na minha geração um curso médio era um curso óptimo... de promoção social e um curso superior não era assim muito ambicionado como hoje é. Sim senhor, havia já muitos alunos no Ensino Superior mas, para quem já tivesse familiares com antecedentes a nível superior... com possibilidades económicas... Eu nesse aspecto, achei um curso médio um óptimo curso e também... aconselhada pelos pais...

A sua opção foi, portanto, baseada no facto de se tratar de um curso que, na altura, tinha algum prestígio social e, também, porque sofreu algumas influências familiares. Hoje, reconhece que, se tivesse pensado melhor, teria continuado a estudar e seguido um curso na área da Biologia ou Ciências Naturais. Aliás, já a trabalhar, fez o 11º Ano (antigo 7º ano) na área de Letras porque considerou ser mais fácil fazer em regime pós-laboral, mas, quando “...andava a estudar [eu] gostava muito da parte científica. Hoje seria... ou Biologia ou Ciências Naturais... portanto, ligado à área das ciências”.

1.4. O professor Supervisor

O professor Carlos⁶⁴ tinha, na altura, cerca de 50 anos de idade e é natural de uma aldeia do distrito de Viseu. Tem uma estatura média e é uma pessoa que apresenta, normalmente, boa disposição quer quando se encontra entre os seus alunos quer quando se encontra entre os colegas e é muito conversador.

É professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, tirou o curso do Magistério Primário em princípios da década de 70 numa escola do Magistério Primário do norte do país e apenas leccionou em dois concelhos: num concelho rural do distrito e, nesta altura, no concelho de Viseu.

Começou a dar aulas numa localidade a cerca de 7 quilómetros da sua terra natal e, nos dois anos seguintes, interrompeu a actividade docente para cumprir o serviço militar obrigatório. Casou por essa altura.

Tendo regressado do serviço militar, ocupou a vaga na mesma Escola onde fora colocado por concurso no quadro geral, tornando-se efectivo aí permaneceu por mais dois anos.

⁶⁴ Nome fictício.

Surgiu, então, uma oportunidade de trabalhar num posto do EBM – Ensino Básico Mediatizado (antiga Telescola) – que ficava no local onde residia. Optou por essa situação porque: “*não precisava do carro para se deslocar... as estradas não eram grande coisa... e porque gostava do sistema*”. Nesta situação manteve-se durante quatro anos lectivos.

A convite de um autarca da sua região, regressou ao 1º Ciclo do Ensino Básico para fazer alfabetização de adultos. Decorridos dois anos, regressou novamente ao EBM.

Tendo sido extinto o posto de trabalho onde a sua esposa exercia a sua actividade, teve que mudar a sua residência para Viseu. Continuou, no entanto, a trabalhar num posto do EBM próximo da sua residência actual por falta de colocação numa escola do 1º Ciclo do Ensino Básico durante mais dois anos.

Entretanto, fez a licenciatura em ensino de Português/Francês que o habilita para a leccionação no 2º Ciclo do Ensino Básico mas nunca chegou a exercer tais funções porque, como referiu, lhe faltaram oportunidades.

Nesta data é titular de uma Escola do concelho de Viseu mas encontra-se requisitado na Escola Superior de Educação de Viseu há cerca de meia dúzia de anos, onde faz a supervisão da disciplina de *Prática Pedagógica III* a formandos do 4º Ano da Licenciatura em Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e lecciona uma cadeira de Metodologia Específica. Gosta de exercer as actuais funções porque se considera uma pessoa que não gosta de actividades rotineiras:

Carlos: *Quando há pouco lhe dizia que eu não conseguia estar 4 anos num ciclo e depois mudava... intercalava... aqui, pese, embora, o facto de ser Ensino Superior, é que não há rotinas... não entramos em rotina porque, ao fim de um ano, temos eventualmente uma disciplina nova... temos novos alunos... temos um novo curso. Já trabalhei com alunos das variantes durante muito tempo. O ano passado e há dois anos estou a trabalhar com os alunos do 1º Ciclo, nunca tinha estado... digamos que não há uma repetição daquilo que foi o ano anterior até porque a Metodologia e a Legislação andam muito de mãos dadas. Há sempre legislação nova... O Departamento de Educação Básica vai pondo cá fora... as competências, documentos disto, documentos daquilo... portanto, aquilo que eu, o ano passado dei,... não posso pegar nos sumários e transpor exactamente assim por colagem para este ano...*

Investigador: *Não gosta de rotinas?*

Carlos: *Não gosto de rotinas. Por isso é que, se calhar, nunca parei assim muito, em lado nenhum.*

Investigador: *Faz parte da sua personalidade?*

Carlos: *Eu tinha a minha escola desde Fevereiro de 1974, e como efectivo... Podia estar lá... nessa escola sossegadinho... ainda hoje lá estaria... Eu conheço colegas que ficaram numa determinada escola e que se estão a*

aposentar como efectivos dessa mesma escola. Eu não, eu passei por... não digo que andei a saltar mas... nunca consegui manter-me mais do que 4 anos, salvo aqui na ESE porque considero que... no 1º Ano trabalhei com as variantes em Lamego, dei introdução às Ciências da Educação ao curso de Educadores de Infância, dei Organização e Administração Escolar ao 3º Ano do Curso de Primeiro Ciclo que era uma cadeira do...

A entrevista que nos concedeu teve lugar numa sala da Escola Superior de Educação de Viseu no dia que tinha sido previamente combinado, 24 de Janeiro de 2002, e procurámos criar as condições mais adequadas para que se sentisse o mais à vontade possível. Tratou-se de uma entrevista semi-estruturada cujo guião se apresenta em anexo (Anexo 8).

Tendo-lhe sido solicitado para descrever o seu percurso académico, o professor Carlos sorriu dizendo que “foi um percurso... deixou-me um bocado embaraçado porque quer que eu fale da minha formação em Matemática...”, no entanto, acabou por referir:

A minha área de formação é na Área do Português/Francês. É uma área um bocado diferente da Matemática. Como referência a isso, apenas posso dizer que fui um bom aluno... um dos bons alunos que passaram pelo Liceu em Matemática e em Físico-Química porque era, naquelas alturas, em que, às vezes, havia determinados exercícios que o professor de Matemática estava a ditar e ainda nem acabava de fazer a pergunta e eu já estava a responder... Então ele dizia: «tudo bem... você está dispensado da aula... vá até lá fora e depois, quando começarmos outra matéria, volta...». Mas pronto... O meu percurso académico poderia ser diferente. Tenho a Matemática até ao 5º ano e depois no Magistério também tinha a ‘Didáctica da Matemática’ que era a chamada ‘Didáctica B’, que eu fiz, como toda a gente,... porque nos devolvia, de certa forma, a Aritmética. No antigo 5º ano dávamos, essencialmente,... Álgebra e tínhamos perdido o contacto com a Aritmética. Eu quando raciocinava em termos de resolução de problemas eu raciocinava sempre em termos de formular equações, escrever uma equação e resolvê-la. Quando voltei para a Aritmética, no fundo, foi... uma grande transposição porque, depois no 1º Ciclo, vai ser, essencialmente, empregue a Aritmética... com trabalho de conjuntos....

Ficou claro que não recordava qualquer formação em geometria e que, a noção de ‘bom aluno’ quase se confundia com a de ‘rápido resolvidor’ de exercícios.

A opção pela profissão deve-se, na sua opinião, a duas ordens de razões. Em primeiro lugar, porque gostava de dar aulas e, em segundo lugar e também menos relevante, porque havia uma manifestação de vontade por parte da sua família.

Se, por acaso, não tivesse seguido esta profissão, poderia ter seguido outras, nomeadamente, “...vendedor de automóveis porque é uma coisa que dá dinheiro [sorriso]... Há aí tantas profissões...”.

Não foi por acaso que referiu esta profissão. Um dos seus gostos pessoais é, como referiu, os automóveis:

Não... é porque eu sou uma pessoa que gosta... estou dentro do assunto... ainda hoje, se, por qualquer motivo, fosse para um stand... sabia o valor dos carros, sabia... se tinha o colector de escape ligado directamente..., se tinha um catalisador ou... determinadas características.

Eu gosto muito de automóveis, sou assinante de uma revista de automóveis. Se me apetecesse ser outra coisa, era capaz...

Do exposto, há, pelo menos, um aspecto que nos merece registo. Enquanto que estes formandos frequentaram, já na Escola Superior de Educação, pelo menos duas disciplinas de Matemática, uma no 1º e outra no 2º ano e, ainda, uma disciplina de *Seminário*, no 3º Ano, os professores Cooperante e Supervisor apenas frequentaram uma disciplina de *Didáctica*. Ou seja, aqueles ingressaram no Ensino Superior com mais anos de formação em matemática⁶⁵, parecendo haver uma maior sensibilidade e preocupação por parte de algumas instituições de formação de professores relativamente a esta vertente de formação.

2. Representações sobre a Escola e o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico

2.1. Os formandos

2.1.1. As áreas mais e menos ‘importantes’. No que diz respeito à importância de cada uma das cinco áreas que compõem o plano curricular do 1º Ciclo do Ensino Básico, alguns destes formandos, argumentando que todas eram igualmente importantes, manifestaram alguma resistência em preencher estes itens tendo, 6 deles, omitido a sua opinião relativamente às 2 áreas ‘mais importantes’ e 12 não indicaram as 2 áreas que consideravam ‘menos importantes’.

⁶⁵ Cerca de 93% teve Matemática até ao 10º ano o que equivale a 10 anos de formação.

Utilizando o mesmo argumento, alguns formandos (8) optaram por assinalar todas as áreas dizendo que todas eram, igualmente, importantes deixando por assinalar as áreas que consideravam ‘menos importantes’.

Aqueles que, talvez contrariados, expressaram a sua opinião, acabaram por eleger a área de Língua Portuguesa como a área ‘mais importante’ seguida de muito perto pela área de Matemática com 47 e 44% respectivamente, de acordo com a seguinte tabela (Tabela 42):

Área mais importante	Fi	%
Expressão e Educação Físico-Motora.	1	2%
Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica.	0	0%
Estudo do Meio.	3	7%
Língua Portuguesa.	21	47%
Matemática.	20	44%

Tabela 42. As áreas curriculares consideradas, pelos formandos, como as ‘mais importantes’.

As 2 áreas consideradas como as ‘menos importantes’ foram, de acordo com as opiniões expressas, as áreas de Expressão e Educação Físico-Motora e Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica com 48 e 45% respectivamente, como se traduz na tabela seguinte (Tabela 43):

Área menos importante	Fi	%
Expressão e Educação Físico-Motora.	15	48%
Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica.	14	45%
Estudo do Meio.	2	6%
Língua Portuguesa.	0	0%
Matemática.	0	0%

Tabela 43. As áreas curriculares consideradas, pelos formandos, como as ‘menos importantes’.

Nenhum formando considerou que a área de Língua Portuguesa ou de Matemática fosse a ‘menos importante’ assim como, também, nenhum destes formandos considerou que a área de Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica fosse a ‘mais importante’.

As razões mais referidas para justificar as preferências pelas áreas de Língua Portuguesa e de Matemática prenderam-se com o facto de as considerarem áreas cujo domínio, por parte dos formandos, reputavam de importante para o domínio das outras

áreas. Os formandos que assinalaram a área de Estudo do Meio como sendo uma das áreas ‘mais importantes’ justificaram-no dizendo que se tratava de uma área a partir da qual surgiam os conceitos a desenvolver nas outras áreas, ou seja, consideraram que seria uma área integradora das restantes.

Uma das razões apresentadas por um formando para justificar a sua opção relativamente à área de Estudo do Meio como a área ‘menos importante’ foi o facto de considerar que esta área podia ser abordada no âmbito da Matemática e da Língua Portuguesa.

Por outro lado, um dos formandos justificou a sua opção referindo que as áreas de Expressão e Educação Físico-Motora e Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica “...podem ser desenvolvidas fora da Escola pelos pais ou por outras pessoas que estejam em contacto com os alunos” justificando, com isso, o facto de as ter considerado ‘menos importantes’.

2.1.2. As principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. No que diz respeito às 5 afirmações que, na opinião destes formandos, melhor poderiam resumir as principais funções de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, apresenta-se, na tabela seguinte (Tabela 44), já ordenada por ordem decrescente, a respectiva distribuição de frequências.

Promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem (66%), aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las (59%) e preparar os alunos para intervir na sociedade (52%), afirmações com as quais, pelo menos metade destes formandos concordou, parecem ser, na sua opinião, as que melhor resumem as principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Estes resultados parecem traduzir preocupações de âmbito académico e, também, profissional, muito próximos, portanto, das preocupações apresentadas pelos formandos que connosco colaboraram na fase preparatória do nosso trabalho, em particular do André, do Bernardo e, também, da Cátia. Esta nossa constatação é reforçada se tivermos em conta que fornecer bases sólidas, promover o sentido de responsabilidade (41%), de hábitos de trabalho (38%) e de hábitos de colaboração e partilha (38%), também mereceram algumas preferências, posicionando-os nos 5 lugares mais assinalados.

Afirmação	Fi	%
Promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem.	19	66%
Aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las.	17	59%
Preparar os alunos para intervir na sociedade.	15	52%
Fornecer bases sólidas aos alunos para poderem prosseguir os estudos.	12	41%
Promover o sentido de responsabilidade.	12	41%
Promover nos alunos hábitos de trabalho.	11	38%
Promover nos alunos hábitos de colaboração e partilha.	11	38%
Preparar os jovens para enfrentar a vida com mais confiança.	9	31%
Promover o sentido de autonomia.	7	24%
Preparar os jovens para o exercício de uma profissão futura.	6	21%
Ajudar a descobrir a vocação dos alunos tendo em vista o exercício de uma profissão futura.	5	17%
Promover comportamentos socialmente aceitáveis.	4	14%
Canalizar a tendência natural dos alunos para o jogo no sentido de promover aprendizagens com mais significado.	4	14%
Proporcionar aos alunos oportunidades de convívio com os colegas.	2	7%
Promover atitudes de investigação.	2	7%
Fazer com que os alunos se sintam felizes.	2	7%
Tentar eliminar aos poucos a tendência natural para a “brincadeira” e promover comportamentos cada vez mais sérios.	2	7%
Ensinar aos alunos as verdades científicas aceites pela sociedade.	1	3%
Ocupar os alunos com as actividades que mais lhes interessem.	1	3%
Promover nos alunos um espírito de competição saudável.	1	3%
Promover nos alunos interesses culturais.	1	3%
Promover hábitos de tolerância.	0	0%
Preparar os alunos para, pelo menos, saberem ler, escrever e a contar bem.	0	0%

Tabela 44. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos formandos acerca das principais funções do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Curiosamente, nenhum formando considerou que ‘Preparar os alunos para, pelo menos, saberem ler, escrever e a contar bem’ fosse uma das principais funções da professor do 1º CEB e só um referiu como principal função ‘Ensinar aos alunos as verdades científicas aceites pela sociedade’. Também se verifica um acentuado distanciamento em relação a parâmetros que durante bastante tempo estiveram conectados com as principais funções do Educador de Infância tais como: ‘Promover comportamentos socialmente aceitáveis’, ‘Proporcionar aos alunos oportunidades de convívio com os colegas’, ‘Fazer com que os alunos se sintam felizes’ ou ‘Ocupar os alunos com as actividades que mais lhes interessem’.

De referir, finalmente, que a dimensão cívica relacionada com a promoção de hábitos de tolerância também não foi assinalada por nenhum formando o que poderá significar que terá havido evolução de uma lógica de tolerância para uma lógica de respeito e valorização do outro. (Cabrita, 2004)

2.1.3. O perfil do Professor do 1º CEB. Pretendíamos saber se estes formandos identificavam um perfil físico e psicológico que pudesse ser o estereótipo de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico e, ainda, se esse professor se confundia com um professor de Matemática. Para o efeito, foi-lhes solicitado que assinalassem, de um conjunto de traços físicos e psicológicos apresentados, aqueles que, na sua opinião, melhor poderiam caracterizar esse professor e, caso considerassem que um professor de Matemática tinha traços diferentes, os assinalassem. Com efeito, verificou-se que mesmo nos traços em que havia coincidência, a maioria dos formandos acabou por assinalar o mesmo traço em ambos os casos.

As respostas foram aquelas que se apresentam na tabela seguinte (Tabela 45).

Face ao reduzido número de respostas e a uma elevada dispersão das mesmas, no que diz respeito aos ‘traços físicos’, afigura-se-nos razoável concluir que não existe, para a maioria destes formandos, um estereótipo de Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Ainda assim, levando em linha de conta aqueles formandos que responderam a este item, verifica-se que, para 6 deles, o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico é do género feminino trazendo-nos à memória o disposto na *Reforma de 1911* e a tendência para encarar a tarefa desempenhada por estes professores como *trabalho de mulheres* (Araújo, 2000) o que, como veremos mais adiante, contrasta com a representação que têm de um professor de Matemática⁶⁶.

Por outro lado, os traços psicológicos que foram assinalados por um maior número de formandos indicam tratar-se de uma pessoa ‘paciente’ (72%), ‘pontual’ (69%) e ‘sociável’ (66%). Um número ainda razoável de formandos indica que este professor é, também, uma pessoa ‘calma’ (55%), ‘cuidadosa’ (52%), ‘extrovertida’ (41%), com ‘inteligência média’ (41%) e ‘com os pés bem assentes’ (38%).

⁶⁶ Cinco destes alunos distinguiram, quanto ao género, o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico do professor de Matemática.

Traço	Nº de itens assinalados	%
Sexo masculino	4	14%
Sexo feminino	6	21%
Alto	3	10%
Baixo	4	14%
Gordo	1	3%
Magro	6	21%
Com bigode	1	3%
Sem bigode	2	7%
Com cabelo aparado	3	10%
Com cabelo comprido	1	3%
Com pele morena	5	17%
Com pele clara	2	7%
Com olhos escuros	6	21%
Com olhos claros	3	10%
Com óculos	3	10%
Sem óculos	4	14%
Calado	2	7%
Falador	8	28%
Desastrado	2	7%
Cuidadoso	15	52%
Pensativo	3	10%
Despreocupado	0	0%
Calmo	16	55%
Aagitado	1	3%
Pontual	20	69%
Desleixado	0	0%
Lunático	0	0%
Com os pés bem assentes	11	38%
Introvertido	3	10%
Extrovertido	12	41%
Sociável	19	66%
Com tendência para o isolamento	1	3%
Preocupado com a forma de vestir	4	14%
Despreocupado com a forma de vestir	4	14%
Paciente	21	72%
Impaciente	2	7%
Com inteligência acima da média	3	10%
Com inteligência média	12	41%
Feliz	2	7%
Infeliz	0	0%

Tabela 45. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos sobre os traços físicos e psicológicos de um professor do 1º C.E.B.

2.2. Os Pais/Encarregados de Educação

2.2.1. As áreas mais e menos ‘importantes’. Os resultados apresentados na tabela seguinte (Tabela 46) permitem concluir, com bastante segurança, que as áreas consideradas mais

importantes por estes pais/encarregados de educação são, com a mesma percentagem (95%), Língua Portuguesa e a Matemática, ficando as restantes áreas sem uma expressão relevante.

Áreas mais importantes	Fi	%
Expressão e Educação Físico-Motora.	1	5%
Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica.	1	5%
Estudo do Meio.	0	0%
Língua Portuguesa.	18	95%
Matemática.	18	95%

Tabela 46. As áreas curriculares consideradas, pelos pais/encarregados de educação, como as ‘mais importantes’.

Muito embora, muitos dos pais/encarregados de educação não tenham justificado as suas respostas, quem o fez invocou diversas ordens de razões, entre as quais:

- a) serem áreas básicas, indispensáveis à carreira escolar e ao bom desempenho noutras áreas;*
- b) serem fundamentais para a vida futura e para fins profissionais;*
- c) ser necessário falar e saber fazer contas;*
- d) serem as disciplinas onde os alunos revelam mais dificuldades;*
- e) serem básicas para qualquer curso;*
- f) serem necessárias para se viver em sociedade;*
- g) as outras poderem ser desenvolvidas fora da Escola;*
- h) a Matemática ser essencial para toda a vida e*
- i) ser preciso saber fazer contas à vida, resolver problemas e fazer cálculos.*

Estes resultados são muito semelhantes aos que tínhamos obtido no questionário que aplicámos no contexto preparatório. Também aí, a Língua Portuguesa era considerada a área mais importante com 100% das respostas ficando a área de Matemática ligeiramente abaixo mas, ainda assim, com uma percentagem superior a 85% das respostas expressas. Da mesma forma e à semelhança desse resultados, também estes apontam no sentido de que, em grande medida, os pais/encarregados de educação consideram que estas duas áreas são a base de outras aprendizagens, indispensáveis ao prosseguimento de estudos e a base de qualquer profissão futura. Quem indicou as outras áreas como sendo as mais importantes também o não justificou.

Argumentando que todas tinham importância, 4 pais/encarregados de educação não assinalaram a área que consideravam a ‘menos importante’. Na tabela seguinte (Tabela 47) resume-se as respostas que obtivemos.

Áreas menos importantes	Fi	%
Expressão e Educação Físico-Motora.	8	67%
Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica.	11	92%
Estudo do Meio.	3	25%
Língua Portuguesa.	1	8%
Matemática.	1	8%

Tabela 47. As áreas curriculares consideradas, pelos pais/encarregados de educação, como as ‘menos importantes’.

Apesar de considerarem que a área de Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica é a ‘menos importante’ (92%) seguida da área de Expressão e Educação Físico-Motora (67%), a maioria destes pais/encarregados de educação não apresenta qualquer justificação. Mesmo tendo assinalado aquelas áreas como as ‘menos importantes’, alguns acrescentam que todas são igualmente importantes. Destacando-se dos restantes, um encarregado de educação referiu o facto de “*não as considerar básicas para o prosseguimento de estudos*”, outro considerou que “*poderiam ser áreas a abordar em contexto extracurricular*” e, finalmente, um outro encarregado de educação considerou que, aquelas áreas, “*poderiam assumir um carácter vocacional*”.

Quem considerou a área de Matemática ou de Língua Portuguesa como sendo das áreas ‘menos importantes’ foram dois encarregados de educação distintos e não apresentaram qualquer justificação.

Estes resultados também não se afastam dos resultados obtidos durante o contexto preparatório. Naquele estudo, também se concluiu que a área considerada menos importante era a área de Expressão e Educação Físico-Motora (90%) seguida da área de Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica (85%) – a quase totalidade dos pais/encarregados de educação – percentagens muito próximas, portanto, daquelas que obtivemos neste estudo.

2.2.2. As áreas em que os educandos apresentam mais e/ou menos facilidade. Na tabela seguinte (Tabela 48) apresentamos os resultados obtidos relativamente à área em que, no

entender destes pais/encarregados de educação, os respectivos educandos apresentam mais facilidade:

A área em que os educandos apresentam mais facilidade	Fi	%
Expressão e Educação Físico-Motora.	3	14%
Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica.	3	14%
Estudo do Meio.	3	14%
Língua Portuguesa.	5	24%
Matemática.	7	33%

Tabela 48. Distribuição de frequências das respostas apresentadas pelos pais/encarregados de educação acerca da área curricular em que os seus educandos apresentam mais facilidade.

Alguns encarregados de educação não assinalaram qualquer área enquanto que outros assinalaram mais do que uma resposta.

Pela análise desta tabela, a Matemática, parece ser a área em que os educandos apresentam mais facilidade (33%) seguida da área de Língua Portuguesa (24%). Com igual percentagem estão todas as restantes.

Apenas 7 encarregados de educação apresentaram justificação para as opções que fizeram. Enquanto que para uns a área de Matemática é a área onde o respectivo educando mais trabalha (2), para outros, é esta a área onde o educando revela mais interesse (2). Para outros, ainda, trata-se de uma área onde os educandos aprendem com mais facilidade aquilo que a professora ensina (3) e, finalmente, a razão por que esta área é considerada a mais fácil prende-se com o facto de se considerar que o respectivo educando gosta de fazer contas (1).

Muito embora não tivessem ficado completamente esclarecidas as razões pelas quais consideravam que os seus educandos tinham mais facilidade na área de Matemática esboçam-se alguns indícios de que o trabalho dispendido, a facilidade de compreensão e o interesse particular pelas contas podem representar alguns contributos.

Não parece existir qualquer relação entre estas respostas e o nível de escolarização ou a profissão dos respectivos pais/encarregados de educação.

Para justificar a facilidade apresentada pelo respectivo educando na área de Língua Portuguesa, um pai/encarregado de educação baseou-se no facto de considerar que o seu educando tinha facilidade na expressão escrita. Quem justificou a opção feita pelas outras

áreas fê-lo por exclusão de partes baseando-se, fundamentalmente, nas dificuldades que sentem, por parte dos respectivos educandos, na resolução de problemas e na escrita.

Estes resultados divergem substancialmente daqueles que encontrámos aquando do contexto preparatório. Com efeito, naquela fase, a área de Língua Portuguesa, com uma percentagem de 50%, era aquela em que os respectivos educandos apresentavam mais facilidade seguida da área de Estudo do Meio, com uma percentagem de 29%. A área de Matemática ficou colocada em penúltimo lugar com uma percentagem de apenas 17% dos pais/encarregados de educação a considerar que esta era a área na qual os respectivos educandos tinham mais facilidade.

Relativamente à área em que estes pais/encarregados de educação sentiam que os seus educandos tinham mais dificuldade pode verificar-se que, neste caso, em primeiro lugar, se encontra a área de Matemática (42%). Na Tabela 49 apresentam-se os resultados obtidos.

A área em que os educandos apresentam mais dificuldade	Fi	%
Expressão e Educação Físico-Motora.	0	0%
Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica.	4	21%
Estudo do Meio.	3	16%
Língua Portuguesa.	4	21%
Matemática.	8	42%

Tabela 49. Distribuição de frequências das respostas apresentadas pelos pais/encarregados de educação acerca da área curricular em que os seus educandos apresentam mais dificuldade.

Com apenas 2 pais/encarregados de educação a não responder e outros a assinalar mais do que uma opção neste item, entre as razões invocadas pelos restantes para justificar as suas opções relativamente à área de Matemática encontram-se: a) a falta de concentração e atenção; b) falta de inclinação e motivação e, ainda, c) preguiça mental dos respectivos educandos.

Dificuldade na interpretação de textos é a única razão apresentada por um pai/encarregado de educação para assinalar a área de Língua Portuguesa como aquela em que o seu educando apresenta mais dificuldades.

Falta de destreza e dificuldade em “*perceber os buracos da flauta*” são duas das razões que levaram 2 pais/encarregados de educação a indicar a área de Expressão e

Educação Musical, Dramática e Plástica como sendo a área onde os respectivos educandos apresentam mais dificuldade.

Curiosamente, a área de Matemática é considerada aquela em que alguns educandos têm mais facilidade e outros, mais dificuldade. Em termos absolutos, são 7 os pais/encarregados de educação que referem a área de Matemática como sendo aquela em que os respectivos educandos apresentam mais facilidade contra os 8 que referem o contrário.

Entre as áreas que os pais/encarregados de educação consideram que os seus educandos apresentam mais ou menos dificuldades destacam-se, pois, as de Matemática e Língua Portuguesa deixando perceber algumas preocupações com estas duas áreas o que, aliás, já transpareceu quando lhes foi solicitado para indicar as áreas que consideravam mais e menos importantes. Face aos argumentos apresentados para justificar as dificuldades que os educandos sentem relativamente à área Matemática, fica-se com a ideia de que, para alguns destes pais/encarregados de educação, a aprendizagem desta disciplina pode depender, por um lado, de factores genéticos – a inclinação – e, por outro lado, de capacidades que uns têm (ou desenvolveram) e outros não como, por exemplo, concentração, atenção e agilidade mental.

Em termos globais, estes resultados confirmam, também, os resultados obtidos anteriormente. Naquele questionário já se verificava que a área de Matemática era a área que os pais/encarregados de educação referiam como aquela em que os seus educandos sentiam mais dificuldade colhendo uma percentagem de respostas na mesma ordem de valores (58%) seguida da área de Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica com a mesma percentagem que obtivemos neste estudo (25%). Em relação à área de Língua Portuguesa, naquele estudo, a percentagem de pais/encarregados de educação que a considerava uma das áreas em que os seus educandos tinham mais dificuldade coincidiu com a percentagem deste (21%).

2.2.3. Acompanhamento das actividades escolares. Ainda que de forma diferente e com regularidade também diferenciada, todos os pais/encarregados de educação dizem acompanhar as actividades escolares dos seus educandos.

A Tabela 50 resume as respostas dadas por estes pais/encarregados de educação sobre o tipo de acompanhamento feito aos respectivos educandos bem como a frequência com que o dizem fazer.

Tipo de acompanhamento	Frequência							
	Sempre		Com frequência		Raramente		Nunca	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
Ajuda o seu educando a fazer os trabalhos de casa.	2	11%	15	79%	2	11%	0	0%
Verifica se a pasta do seu educando está arrumada.	3	16%	12	63%	4	21%	0	0%
Verifica se os cadernos estão organizados.	2	11%	15	79%	2	11%	0	0%
Participa activamente na preparação de actividades relacionadas com a festa de Natal, Carnaval ou outras.	3	16%	4	21%	7	37%	5	26%
Permite que o seu educando participe em viagens de estudo.	16	84%	2	11%	1	5%	0	0%
Colabora na organização de actividades como as referidas no ponto anterior.	2	11%	1	5%	8	42%	5	26%
Propõe actividades extracurriculares ao professor(a) do seu educando.	1	5%	0	0%	6	32%	12	63%
Adere a campanhas de solidariedade promovidas pela Escola que o seu educando frequenta.	6	32%	10	53%	3	16%	0	0%
Toma iniciativas que, no seu entender, possam contribuir para o sucesso escolar do seu educando.	2	11%	8	42%	3	16%	4	21%
<i>Outras situações (quais).</i>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Tabela 50. Distribuição de frequência do tipo e frequência do acompanhamento escolar feito pelos pais/encarregados de educação.

Em termos de ajuda à elaboração dos trabalhos de casa, 90% dos inquiridos diz fazê-lo ‘sempre’ ou ‘com frequência’. Muito próxima está a percentagem dos encarregados de educação que refere verificar se os cadernos estão organizados (90%) e ‘sempre’ ou ‘com frequência’ se a pasta dos seus educandos está arrumada (79%).

Uma percentagem a merecer destaque (cerca de 95%) é a que diz respeito aos encarregados de educação que permitem ‘sempre’ ou ‘com frequência’ que os seus educandos participem em viagens de estudo. Pelo contrário, também se verifica que uma minoria destes pais/encarregados de educação (5%) propõe ‘sempre’ ou ‘com frequência’ ao professor actividades extracurriculares. De resto, verifica-se mesmo que cerca de 95% ‘nunca’ ou ‘raramente’ o faz. Curiosamente, quem refere fazê-lo ‘sempre’ é uma encarregada de educação que não refere as suas habilitações académicas e cuja profissão é

doméstica e, por outro lado, quem refere tomar ‘sempre’ iniciativas que, no entender dos mesmos, podem contribuir para elevar o sucesso escolar dos respectivos educandos também não são os Encarregados de Educação com mais habilitações ou, como seria de esperar, aqueles que, por força da sua profissão, têm maiores ligações com a Escola. Um destes respondentes diz mesmo que nunca toma iniciativas nesse sentido.

Alguns destes resultados são bastantes semelhantes aos que obtivemos quando realizámos o estudo preparatório. Nessa altura, também verificámos que cerca de 92% dos pais/encarregados de educação diziam fazer um acompanhamento efectivo das actividades escolares dos seus educandos, cerca de 97% dos mesmos referia que ‘sempre’ ou com ‘muita frequência’ verificava os trabalhos de casa apesar de apenas 52% destes encarregados de educação referir que ajudava na sua resolução. Esta situação revela bastante interesse por parte dos pais/encarregados de educação face ao sucesso escolar dos respectivos educandos. Contudo, tal preocupação parece manifestar-se, sobretudo, por um acompanhamento passivo e muito raramente com iniciativas que conduzam a desempenhos superiores por parte dos respectivos educandos. Aliás, apesar de 52% destes pais/encarregados de educação ter assinalado ‘sempre’ ou ‘com frequência’ tomar iniciativas que possam contribuir para o sucesso dos respectivos educandos, quando questionados acerca das iniciativas tomadas, apenas 3 referiram ter tomado essas iniciativas e resumem-se a propostas feitas aos respectivos educandos de outros trabalhos de casa e, ainda, a conselhos relativamente a métodos de estudo.

É curioso registar que nenhum pai/encarregado de educação: a) referiu ‘falta de tempo’ para fazer um acompanhamento das actividades escolares do respectivo educando, b) considerou que tais tarefas fossem da inteira responsabilidade do professor ou que; c) essas tarefas ficariam a cargo de outro membro do agregado familiar.

2.2.4. Comunicação entre Pais/Encarregados de Educação e professor. Um pouco diferente é a percentagem de pais/encarregados de educação que diz ser costume falar com o professor acerca do respectivo educando sendo que, por sistema, a maioria (47%) apenas o faz no final de cada trimestre considerando, alguns deles (26%), a possibilidade de o fazer sempre que o professor o chame para tratar de algum assunto que diga respeito à Escola ou ao respectivo educando. Estes não invocaram razões relacionadas com constrangimentos que tais encontros possam causar aos educandos, eventuais comentários

desagradáveis por parte de outros encarregados de educação, falta de disponibilidade ou que tais tarefas ficam a cargo de outra pessoa do agregado familiar. Apenas um pai/encarregado de educação justificou referindo que se encontra todos os dias com a professora pelo que não considera necessário deslocar-se, propositadamente, à escola.

A tabela 51 traduz os resultados obtidos.

Periodicidade com que fala com o professor	Fi	%
Só no final de cada trimestre.	9	47%
Aproximadamente 1 vez por mês.	5	26%
Quando o(a) professor(a) o chama para tratar algum assunto que diga respeito à Escola ou ao seu educando.	5	26%
Só no princípio de cada trimestre.	2	11%
Aproximadamente 1 vez por semana.	0	0%
Só no início do ano.	0	0%
Só no final do ano.	0	0%

Tabela 51. Periodicidade com que os pais/encarregados de educação falam com os professores acerca dos seus educandos.

No questionário que realizámos na fase preparatória encontrámos resultados muito semelhantes. Com efeito, a periodicidade era a mesma porque a maioria dos pais/encarregados de educação (53%) também referiu que apenas falava com o professor no princípio de cada trimestre e não excluía a possibilidade de o vir a fazer sempre que o professor o chamasse para tratar qualquer assunto relacionado com a Escola ou o seu educando. O princípio ou o final de cada trimestre são alturas do ano muito próximas (no geral separadas por curtos períodos de férias) onde se dá a conhecer a avaliação formal dos alunos. Assim, tudo parece indicar que se trata de uma situação marcada, fundamentalmente, por motivações em torno do aproveitamento escolar dos educandos.

2.2.5. As motivações para falar com o professor acerca dos educandos. Como se pode verificar na tabela seguinte (Tabela 52), as razões mais frequentes e que podem levar os pais/encarregados de educação a falar com o professor são dificuldades de aprendizagem, suspeitas de mau comportamento por parte dos respectivos educandos ou níveis de sucesso

demasiado baixos seguidas de suspeitas de falta de atenção e dificuldades de integração por parte dos educandos.

Razões que levam os pais a falar com o professor	Fi	%
Quando o seu educando revela dificuldades de aprendizagem nalgum assunto.	11	58%
Quando suspeita de mau comportamento por parte do seu educando.	11	58%
Quando o seu educando revela níveis de sucesso demasiado baixos.	11	58%
Quando suspeita ou tem conhecimento que o seu educando revela falta de atenção.	7	37%
Quando o seu educando revela dificuldades de integração.	5	26%
Para manifestar disponibilidade para qualquer iniciativa escolar.	2	11%
Para manifestar a sua opinião sobre assuntos relacionados com a aprendizagem do seu educando.	1	5%
Quando o seu educando revela níveis de sucesso demasiado elevados.	0	0%
<i>Outra situação: Para ter conhecimento do progresso do meu educando</i>	<i>1</i>	<i>5%</i>
<i>Outra situação: Para estar ao corrente do que se passa</i>	<i>1</i>	<i>5%</i>
Para apresentar propostas de actividades.	0	0%
Quando suspeita ou tem conhecimento de falta de assiduidade por parte do seu educando.	0	0%

Tabela 52. Distribuição de frequência das ‘Razões’ que levam os pais/encarregados de educação a falar com o professor do seu educando.

Das respostas que obtivemos, salientamos o facto de níveis de sucesso demasiado elevados e suspeitas (ou conhecimento) de falta de assiduidade por parte dos educandos não serem razões apontadas pelos pais/encarregados de educação provavelmente porque os seus educandos não se encontram nessa situação. Certamente, neste nível de escolaridade, não é ponderada a possibilidade de o aluno faltar sem o conhecimento do respectivo pai/encarregado de educação tanto mais que, normalmente, são os próprios pais/encarregados de educação (ou alguém em quem depositem confiança), que os conduzem à escola.

Consistente com o que foi referido a propósito do acompanhamento das actividades escolares dos respectivos educandos, também nesta tabela se verifica que apresentar propostas de actividades ou manifestar a sua opinião sobre assuntos relacionados com a aprendizagem do seu educando não constituem motivos que levem os pais/encarregados de educação a falar com o respectivo professor.

Apenas dois pais/encarregados de educação referiram dois motivos diferentes daqueles que se apresentavam no inquérito: “*para ter conhecimento do seu progresso* [do educando]” e “*para estar ao corrente do que se passa*”.

Estes resultados apontam, à semelhança dos que obtivemos no inquérito elaborado na fase preparatória, uma ligação à Escola por parte dos pais/encarregados de educação que se traduz essencialmente (quase exclusivamente) num acompanhamento feito aos educandos no que se refere à parte académica e, normalmente, feito a partir de casa (verificação ou ajuda nos trabalhos de casa, verificação da pasta e organização dos cadernos) e reforçam a ideia de que as motivações principais destes pais/encarregados de educação giram em torno do aproveitamento escolar dos alunos.

Articulada com esta conclusão, parece estar o facto de, a maioria dos pais/encarregados de educação, indicar como razões fundamentais para falar com o professor acerca dos respectivos educandos, dificuldades de aprendizagem, níveis de sucesso demasiado baixos e mau comportamento e, ainda, o facto de admitirem falar com o professor acerca do seu educando apenas no final (ou no início) de cada trimestre, altura em que, formalmente e por escrito, se tem conhecimento sobre o rendimento escolar dos alunos.

Estes resultados leva-nos a concluir que: a) a preocupação fundamental destes encarregados de educação é o rendimento escolar dos seus educandos; b) que delegam, em boa parte, essa responsabilidade no professor e que; c) pontualmente, se vão certificando do aproveitamento escolar dos seus educandos. Por outras palavras, parece-nos que o envolvimento dos pais, apesar de ser reconhecidamente útil para a vida da instituição escolar (Cortesão, 2000; Marques, 1998) é, ainda, escasso.

2.2.6. As principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Com um total de 90 respostas e com um Pai/Encarregado de Educação a não responder, a tabela seguinte (Tabela 53) apresenta o resumo das respostas obtidas relativamente ao que estes pais/encarregados de educação consideravam ser as principais funções de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

O item que melhor parece traduzir a opinião destes pais/encarregados de educação sobre as principais funções dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico é, com 15 dos 18 encarregados de educação a assinalar (83%) ‘promover o sentido de responsabilidade’. Por outro lado, com uma percentagem, ainda assim, bastante elevada atendendo à dispersão das respostas (próximo dos 45%), encontram-se outras funções, designadamente, ‘preparar os jovens para enfrentar a vida com mais confiança’, ‘fornecer bases sólidas aos alunos para

poderem prosseguir os estudos’ e ‘promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem’. Com menos incidência (cerca de 40%) encontram-se funções como ‘promover nos alunos hábitos de trabalho’ e ‘transmitir conhecimentos aos alunos’.

Afirmação	Fi	%
Promover o sentido de responsabilidade.	15	83%
Preparar os jovens para enfrentar a vida com mais confiança.	8	44%
Fornecer bases sólidas aos alunos para poderem prosseguir os estudos.	8	44%
Promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem.	8	44%
Promover nos alunos hábitos de trabalho.	7	39%
Transmitir conhecimentos aos alunos.	7	39%
Preparar os alunos para intervir na sociedade.	6	33%
Promover o sentido de autonomia.	6	33%
Preparar os jovens para o exercício de uma profissão futura.	5	28%
Promover nos alunos hábitos de colaboração e partilha.	4	22%
Fazer com que os alunos se sintam felizes.	3	17%
Promover comportamentos socialmente aceitáveis.	2	11%
Preparar os alunos para, pelo menos, saberem ler, escrever e contar bem.	2	11%
Aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las.	2	11%
Promover atitudes de investigação.	2	11%
Proporcionar aos alunos oportunidades de convívio com os colegas.	2	11%
Tentar eliminar aos poucos a tendência natural para a “brincadeira” e promover comportamentos cada vez mais sérios.	2	11%
Promover nos alunos um espírito de competição saudável.	1	6%
Promover nos alunos interesses culturais.	0	0%
Promover hábitos de tolerância.	0	0%
Canalizar a tendência natural dos alunos para o jogo de modo a promover aprendizagens com mais significado.	0	0%
Ocupar os alunos com as actividades que mais lhes interessem.	0	0%

Tabela 53. Distribuição de frequência das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das principais funções do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Funções como: ‘ocupar os alunos com as actividades que mais lhes interessem’, ‘canalizar a tendência natural dos alunos para o jogo de modo a promover aprendizagens com mais significado’, ‘promover hábitos de tolerância’ ou ‘promover nos alunos interesses culturais’ são funções que, no quadro das restantes, não são consideradas, de todo, prioritárias.

Nenhum pai/encarregado de educação especificou outra função para além daquelas que estavam referidas.

Estes resultados também não divergem muito dos resultados obtidos aquando da realização do questionário da fase preparatória. Naquele questionário, os itens que

obtiveram maior concentração de respostas foram respectivamente ‘promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem’ (71%), ‘fornecer bases sólidas para o prosseguimento de estudos’ (67%) e ‘promover o sentido de responsabilidade’ (63%). De acordo com as informações recolhidas com aquele questionário também se pode concluir que, a promoção do espírito de competição saudável e a criação de oportunidades de convívio com os colegas também não traduziam funções consideradas prioritárias no âmbito das funções de um Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Por outras palavras, parece haver alguma tendência para uma subvalorização dos actos formativos que tenham como finalidade principal a criação de condições para o desenvolvimento global e harmonioso da personalidade do aluno e concorram para a sua formação pessoal na sua dupla dimensão individual e social. Igualmente subvalorizados parecem ser os contributos que a Escola possa dar no sentido de promover valores, atitudes e práticas associadas ao exercício de uma cidadania consciente, participada, crítica e responsável. Mais valorizada parece ser, no entanto, a preparação do futuro escolar e profissional do aluno defendendo-se, por isso, a sua crescente responsabilização, autodeterminação e, ainda, a necessidade de aquisição de bases sólidas e qualidades de trabalho como garante de sucesso académico e autonomia profissional.

Neste contexto, trata-se de encarar o papel do professor como aquele que, enfatizando as ‘obrigações’ dos alunos (Roldão, 2001) os vai iniciando nas literacias enquanto aquisições básicas intelectuais e, ao mesmo tempo, promove bons hábitos e competências enquanto meios de autonomia em relação ao estudo e ao trabalho.

2.2.7. O perfil do Professor do 1º CEB. Tal como tínhamos feito com os formandos, quisemos saber se estes pais/encarregados de educação identificavam um perfil físico e psicológico estereotipado de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico e, ainda, se esse professor se confundia (ou não) com um professor de Matemática. Para o efeito, foi-lhes solicitado que assinalassem, de um conjunto de traços físicos e psicológicos apresentados, aqueles que, na sua opinião, melhor poderiam caracterizar esse professor e, caso considerassem que um professor de Matemática tinha traços diferentes, os assinalassem. Apesar de se verificarem percentagens muito elevadas nalguns traços físicos, o certo é que, na maioria dos itens, uma grande percentagem de pais/encarregados de educação optou por não fazer qualquer indicação. No item onde se obtiveram pelo menos metade das respostas e que dizia respeito ao género, podemos verificar que uma grande percentagem de

pais/encarregados de educação (58%) tem, do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, a imagem de uma pessoa do sexo feminino.

Alguns pais/encarregados de educação optaram por referir que a imagem que têm deste professor é de uma pessoa ‘*com boa aparência física*’ e ‘*com boa apresentação*’.

No que se refere aos traços psicológicos de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico parece haver imagens mais concretas. Com apenas um pai/encarregado de educação a não dar qualquer resposta e sem o justificar, a tabela 54 resume as respostas dadas pelos restantes.

Apesar de haver itens com elevadas percentagens de respostas, o facto de não terem sido assinaladas por pelo menos metade dos pais/encarregados de educação que responderam a este questionário, leva-nos a considerar que determinados traços não correspondem a imagens generalizadas. Nos traços em que obtivemos mais de 50% de resposta e que, por essa razão consideramos mais relevantes, podemos concluir que, em termos psicológicos, o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, é visto como uma pessoa calma (89%), paciente (89%), pontual (84%), sociável (84%), cuidadosa (79%), feliz (79%) e com inteligência média (53%).

Apesar de não termos informação que nos permita comparar, em virtude de não termos incluído este item no questionário aplicado na fase exploratória, podemos verificar que existem traços comuns entre este professor e o professor de Matemática. Ambos são encarados como pessoas pacientes, pontuais e calmas, traços que, certamente, deveriam caracterizar todos os professores. Mas, como veremos mais adiante a propósito da sobreposição de traços entre este professor e o professor de Matemática, estes pais/encarregados de educação entendem, com uma diferença percentual bastante expressiva que, em termos de género, se trata de pessoas distintas.

Traço	Nº de itens assinalados	%
Sexo masculino	3	16%
Sexo feminino	11	58%
Alto	4	21%
Baixo	5	26%
Gordo	1	5%
Magro	2	11%
Com bigode	0	0%
Sem bigode	2	11%
Com cabelo comprido	2	11%
Com cabelo aparado	5	26%
Com pele morena	4	21%
Com pele clara	3	16%
Com olhos escuros	5	26%
Com olhos claros	3	16%
Com óculos	1	5%
Sem óculos	8	42%
Calado	0	0%
Falador	7	37%
Desastrado	0	0%
Cuidadoso	15	79%
Pensativo	4	21%
Despreocupado	0	0%
Calmo	17	89%
Aagitado	0	0%
Pontual	16	84%
Desleixado	0	0%
Lunático	0	0%
Com os pés bem assentes	8	42%
Introvertido	2	11%
Extrovertido	5	26%
Sociável	16	84%
Com tendência para o isolamento	0	0%
Preocupado com a forma de vestir	8	42%
Despreocupado com a forma de vestir	1	5%
Paciente	17	89%
Impaciente	0	0%
Com inteligência acima da média	3	16%
Com inteligência média	10	53%
Feliz	15	79%
Infeliz	0	0%

Tabela 54. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre os traços físicos e psicológicos de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

2.3. A Professora Cooperante

2.3.1. As áreas mais e menos ‘importantes’. Das cinco áreas programáticas que compõem o programa do 1º Ciclo do Ensino Básico, a professora Maria destaca a área de *Estudo do Meio*. Há sempre, no seu entender, uma certa predisposição do professor para destacar

aquelas que estão mais próximas da sua formação ou “*predilecção*”, como lhe chama. No seu caso, como tem:

uma certa predilecção para as áreas das ciências... da história, acho que o ‘Estudo do Meio’ é uma das áreas mais completas e que pode englobar todas as outras. Isso tenho eu dado conta que dou sempre englobando todas as áreas nessa. Portanto, tenho essa tendência, embora pense que a ‘Língua Portuguesa’, sobretudo, também é muito importante mas, como uma predilecção, puxo sempre para... tenho sempre uma tendência mais... para coordenar todas as outras áreas à sombra do ‘Estudo do Meio’, das ciências e da história.

Esta área é, também, aquela em que mais insiste nas suas aulas, em paralelo com a *Expressão Dramática*. De resto, a área de *Expressão Dramática* serve, em seu entender, para introduzir qualquer uma das outras áreas disciplinares.

2.3.2. As principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Na opinião da Professora Maria, a principal função do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico é, “*desenvolver os alunos em todos os níveis*”. Procurando especificar melhor a sua opinião, esta professora referiu que o professor deste nível de ensino:

deve ter um papel de formador a nível da personalidade... a nível de comportamentos, paralelamente e sem distinção com a transmissão de conhecimentos... conteúdos... e de preparação, até, para a vida... para eles encarem a vida, para eles conseguirem resolver problemas com que eles se irão deparar ao longo do seu percurso... aquele primeiro impacto que têm com o mundo real.

Ao longo da sua carreira já passou por muitas fases ou seja, o papel do professor já sofreu algumas alterações, no entanto, no essencial, aquilo que deve perseguir, deve estar de acordo com a sua ‘personalidade’ e ser consistente com aquilo em que acredita.

O papel do professor, na minha carreira, era muito valorizado... depois, lentamente, foi tendo outro carácter mais... Eu passei pelas várias fases do papel do professor, que era o papel de professor director, depois, passei aquela fase dos anos setenta, setenta e... em que houve a reforma, houve uma adaptação... mas acho que a linha... o fio condutor tem que ser de acordo com a nossa personalidade e com aquilo em que nós acreditamos.

A seu ver, as alterações a que assistiu devem-se, sobretudo, a factores sociais e políticos, ou seja, a sociedade e os políticos “*...vão exigindo coisas novas à Escola...*”, as novas gerações também vão sendo diferentes e isso repercute-se, a seu ver, no papel do

professor, o que vem testemunhar a favor da ideia defendida por diversos investigadores já referidos (e.g. Canavarro, 2003, Galhardo et al., 1987; Nóvoa, 1995; Perestrelo, 2001; Valentinni, 1979) quando dizem que a Escola é o reflexo da sociedade em que se insere e a projecção das linhas mestras da sua evolução. Esta professora identificou, também, factores relacionados com evoluções ideológicas e, também, tecnológicas.

Sim, novas ideologias... Portanto, passei por transições de carácter sobretudo político que geraram a nível pedagógico... que geraram mudanças ao nível da pedagogia... e ultimamente, lentamente a novas tecnologias... Eu já sou de uma geração bastante anterior, dos anos sessenta, setenta... noto essa diferença e a adaptação é mais difícil embora eu tenha grande capacidade de fazer coisas novas e gosto... no entanto, a nível de preparação dos alunos a nível dos conteúdos e da informação, talvez não seja... é diferente...

Para além das mudanças que terá introduzido nas suas práticas ao nível das orientações metodológicas, eventualmente promovidas pelas tecnologias, as alterações a que se referiu, também se fizeram ao nível dos ‘conteúdos’ e da própria ‘informação’ o que, em seu entender, representou, para alguns professores, um esforço muito grande de adaptação e inovação. Quanto aos resultados, isto é, as repercussões que tais alterações tiveram ao nível da preparação dos alunos, a professora Maria entende que é (simplesmente) “*diferente*”. Tendo-nos ficado a sensação de que estava com algumas dificuldades em ser mais precisa, insistimos:

Investigador: *Não é melhor nem é pior?*

Professora Maria: *Não..., é diferente, sim. Do meu ponto de vista poderá até ser pior porque eu tinha uma referência, não é? Segundo a minha referência será pior, não é? Mas pensando melhor, as minhas referências são outras e a geração actual não comunga das mesmas referências. Portanto o padrão é diferente. Eles sabem outras coisas... têm outras coisas... mas também estão a descurar aspectos que eu acho muito importantes e que são universais e que devem continuar... os valores...*
[pausa]

A nossa dúvida parece ter-se justificado e, agora, esclarecida. De facto, mesmo aceitando a evolução das ‘referências’ e, consequentemente, a emergência de novos ‘padrões’ e, também, novos ‘saberes’, existem, na sua opinião, “*valores*” universalmente aceites e que devem ser preservados em qualquer circunstância. A pausa que se verificou, foi, a nosso ver, alguma manifestação de ‘pesar’ face a uma aparente convicção de que se estavam a perder ou, pelo menos, a ocupar um lugar secundário no conjunto das preocupações da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Para além dos ‘valores’, a professora Maria entende que existem outras capacidades que a Escola deve procurar desenvolver nos alunos:

As capacidades são a de resolver as situações do dia-a-dia... práticas... e, para isso, encontrarem ferramentas para conseguirem contornar ou resolver os problemas que lhe surjam... e... [pausa] também a noção de que... as pessoas são um todo e que deve haver um respeito mútuo muito grande por si mesmo e pelos outros...

No seu entender, a Escola, de uma forma geral, está a desempenhar bem essas funções à custa de muito esforço por parte de alguns professores.

A professora Maria encara, com muito agrado, a participação dos pais na Escola. Como ela refere: “*Estou sempre aberta a fornecer informações... a aconselhar, inclusivamente. Estou sempre muito aberta, muito cordial...*” e, sobretudo, considera que deve haver frontalidade e franqueza na relação entre o professor e o encarregado de educação. Às vezes, como ela diz, “*...têm medo de colocar certas questões, de dizer abertamente que não concordam com isto ou com aquilo... ainda se nota em alguns pais, mas eu tento sempre dizer com a maior justiça aquilo que penso e aquilo que acho... poderão não ter a mesma opinião...*” no entanto, também é, como ela referiu, “*...do diálogo que nasce a luz*”.

Ao longo de todos estes anos, as relações que tem tido com os encarregados de educação já sofreram “*altos e baixos*” não apenas do ponto de vista da forma como se promove a aprendizagem dos educandos mas, até, sobre a forma como se conduz a própria ‘educação’:

Como deve calcular, neste anos todos... tenho tido um ótimo relacionamento... não quero dizer que tenha sido o relacionamento ideal... uma pessoa tem altos e baixos. Houve ocasiões em que as opiniões divergiam até na maneira de educar, na maneira de orientar... Muitas das vezes, em casa segue-se uma orientação no que diz respeito à educação que não está muito de acordo com o que a professora pensa, não é?... e se chegarmos a acordo, resulta... mas, nem sempre se chega a acordo. Há assim um choque, maior ou menor de acordo com a flexibilidade das pessoas... e até do diálogo que existe com os pais... Os pais pensam uma coisa e o professor pensa outra. Se não há diálogo, a coisa é empolada, e... se se conversar, chega-se a um consenso, não é?

Reconhecendo, portanto, a necessidade de, na Escola, se proporcionar formação que contribua para o desenvolvimento cognitivo dos alunos tendo como meta a sua capacitação para resolver os problemas da vida, a professora Maria também encara a sua

função como indutora de bons comportamentos e de partilha de *valores* (morais e sociais) que, a seu ver, são os mais perenes. A crescente desvalorização e desprestígio sociais da profissão docente associada à falta de diálogo entre os pais/encarregados de educação e o professor ou a falta de consensos, parece ser dificultar a prossecução de tais objectivos.

2.4. O professor Supervisor

2.4.1. As áreas do currículo consideradas mais importantes. O professor Carlos recusou-se a distinguir qualquer das cinco áreas como sendo a mais ou a menos importante. Na sua opinião todos têm igual importância até porque, como referiu, “...no programa do 1º Ciclo, existe o mesmo número de páginas para as áreas de expressões e para as áreas, que nós dizemos... do saber, do conhecimento, as áreas cognitivas: o Português, a Matemática e o Estudo do Meio”, tendo dado o seguinte exemplo:

Tenho um amigo meu que diz que depois de uma boa aula de Música, o aluno aprende um assunto de Matemática por mais difícil que seja. Se calhar alguém ligado às expressões visuais e plásticas diria que depois de uma aula de expressão plástica todos os alunos são capazes de aprender uma matéria muito complicada de Estudo do Meio, de História de Portugal e que, noutra altura, até teriam dificuldade mas que, depois, até estariam com mais atenção... com alguma apetência para aprender....

Escapando um pouco à pergunta quando remeteu para o número de páginas consagradas à apresentação dos programas do 1º Ciclo, este professor não deixou, mesmo assim, de considerar que existem dois grandes grupos: o grupo das ‘expressões’ mais ligado à arte e ao ‘sentir’ e no qual se integram, por exemplo, a Expressão Musical a Expressão Visual e Plástica e um grupo mais relacionado com o ‘saber’ e o conhecimento onde se integram, por exemplo, a Língua Portuguesa, a Matemática e o Estudo do Meio. Em causa poderá estar a perspectiva apresentada por Vergani (2000) quando, referindo-se ao nosso sistema de ensino, o considera “marcado por um racionalismo duvidoso que opõe a ciência (o pensar) à arte (o sentir)”. (Vergani, 2000: 13). O exemplo apresentado deixa, ainda, transparecer que este professor subordina o grupo das ‘Expressões’ ao grupo das restantes áreas – *o grupo do saber* – na medida em que considera que uma ‘boa aula’ do primeiro grupo pode contribuir para as aprendizagens (por mais difíceis que sejam) que o aluno vai fazer no segundo grupo e nunca o contrário.

2.4.2. As principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Sobre a sua profissão – professor do 1º Ciclo do Ensino Básico – o professor Carlos entende que esta está em crescente desvalorização, não tanto do ponto de vista monetário mas, sobretudo, do ponto de vista social. Para esta situação poderá ter contribuído o facto de “...o Salazar ter substituído os professores, a quem pagava um ordenado maior, por outras pessoas que exerciam funções docentes, que eram os chamados ‘regentes escolares’, que eram pessoas... a quem pagavam metade ou um terço, a quem pagavam menos do que às pessoas que andavam nos campos...”.

Um outro factor que, a seu ver, pode também ter contribuído para o actual ‘desprestígio social’ do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, prende-se com o facto de os pais lhes exigirem cada vez mais tarefas que saem do âmbito da profissão, e que se traduzem em tarefas que designou de ‘parentais’:

Eu costumo dizer que os professores são os ‘pães’ dos alunos – pai e mãe dos alunos. Têm de lhes valer nas situações de problemas psicológicos, dos conflitos familiares que os alunos têm em casa e transportam para dentro da Escola e eu quase que gostava de aplicar aqui uma ideia do Dr. Daniel Sampaio quando diz que essas criancinhas, muitas vezes, na Escola, são uns ‘rambos’ e em casa são umas ‘amélias’.

Para explicitar melhor a sua ideia, o professor Carlos apresentou alguns exemplos de notícias de que, na altura, se recordava e onde eram tratados casos de alunos ‘violentos’ que provocavam distúrbios nas Escolas levando-o a considerar que, hoje em dia, “...mais do que nunca, pede-se ao professor que seja o polícia, pede-se ao professor que seja, como eu já disse, o pai e a mãe, que seja o confidente, que seja o amigo por excelência para substituir aquele que ele não tem”. Na sua opinião, muitos alunos chegam à Escola sem um referencial de ‘amizade’ ou seja, “os pais não têm um entrosamento com outras famílias”, levando a que as crianças levem para a Escola, sobretudo, aquilo que há de pior, em casa e na sociedade. Dessa forma:

O professor, hoje mais do que nunca, se já lhe competia alguma função, um facilitador da aprendizagem... essa era a sua principal função, não no sentido de depositar como quem deposita notas num banco, não propriamente isso, mas se já lhe cabia a função de facilitador da aprendizagem, de levar os alunos a aprender... a construir a sua própria aprendizagem dos programas, tem uma série de outras funções que não está até, digamos assim, não foi preparado. Por isso tem de desenvolver... tem de dar resposta a isso.

Em suma, e a propósito do que considera ser as suas principais funções, este professor destaca a de facilitador das aprendizagens o que, na sua opinião, também passa “...pela formação em educação cívica, passa pela própria autonomia que é... o aluno não pode continuar a ter aquela muleta do professor, do pai ou da mãe ou do explicador... ser autónomo na sua aprendizagem...”.

Apercebendo-se de que o nosso interesse girava em torno da matemática, por vezes, focava a sua atenção em aspectos muito específicos. Por exemplo, ainda a propósito das funções que, na sua opinião, a Escola e o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico deveriam desempenhar, revelando algum conhecimento teórico do documento do DEB (2001) - *Curriculo Nacional: Competências Essenciais* – acrescentou:

...portanto parece-me que, acima de tudo,... mas há uma série de outras capacidades que é, por exemplo, a capacidade de resolver os problemas, de... E isto vem naquele documento do DEB, das competências, em que fala, quer ao nível da Língua Portuguesa quer ao nível da Matemática quer ao nível das outras áreas, diz que os alunos têm de resolver os problemas que lhe vão aparecer e, então, esta é a forma de..., sei lá, uma vez que estamos a tratar, especificamente, da Matemática, de desenvolver o raciocínio....

Mas, se por um lado, considera que a Escola até desempenha bem essas funções porque a constituição em agrupamentos permite, a seu ver, variedade dos serviços prestados aos alunos (professores de apoio, psicólogos, etc.) por outro lado, refere constrangimentos de horários que, muitas das vezes, causam transtornos familiares:

Há uma coisa... eu continuo a dizer... é que a Escola não agrada nem a pais nem a alunos, nomeadamente, nos tempo de ocupação de alunos. Nós temos aqui uma Escola que eu consideraria, como tenho considerado até aqui, muito um depósito de alunos e não propriamente um local de formação, isto é, se por um lado os alunos têm condições de aprendizagem, têm professores de Música, de Inglês, professores de não sei o quê... Há até alunos que, no 3º ano, vão para a piscina porque têm um monitor para os ensinar a nadar, na realidade, isto é-lhes dado, só que, depois, a nível de horários... não dá. Não agrada aos pais porque o pai não tem possibilidades para, às nove horas pôr o filho na Escola e às nove horas entrar no emprego. Não pode à uma hora ir buscar o filho à Escola e às duas estar no emprego e, depois, não tem a quem deixar o filho... tem dificuldades.

Ou seja, se por um lado, a constituição de agrupamentos pode conduzir a uma diversidade e melhoria dos serviços que as Escolas prestam, por outro lado, estão, ainda, por resolver questões de compatibilização de horários que permitam a utilização e rentabilização desses serviços. Esta dificuldade leva a que o professor Carlos considere que

a Escola, pelo menos ao nível da ocupação dos alunos, não agrada nem a pais nem a alunos.

Resumo

Em suma, tanto para estes formandos como para estes pais/encarregados de educação envolvidos no estudo, as áreas de Língua Portuguesa e de Matemática surgem, quase em pé de igualdade, como as duas áreas curriculares mais importantes. Estes resultados não foram, para nós surpreendentes na medida em que, já na fase preparatória deste estudo, também tínhamos chegado à mesma conclusão.

Quanto às razões que foram referidas para justificar a sua importância encontram-se, entre outras, o facto de serem consideradas áreas cujo domínio:

- a) é imprescindível para a aprendizagem das restantes e serem básicas para o prosseguimento de estudos – razões de precedência académica;
- b) é fundamental tendo em vista o exercício de uma profissão futura – razões profissionais;
- c) serem necessárias para a vida futura – razões ligadas ao exercício da cidadania.

Argumentando que, por intermédio da área de Estudo do Meio se conseguem abordar os conteúdos destas duas áreas, a Professora Cooperante não escondeu a sua preferência por esta área enquanto que, o professor Carlos não distingue nenhuma das áreas curriculares do 1º Ciclo do Ensino Básico como sendo a mais importante.

Quanto às áreas menos importantes foram visíveis as resistências verificadas por parte destes intervenientes em as assinalar. Contudo, à semelhança do que tinha acontecido anteriormente e como que por exclusão de partes, alguns deles acabaram por identificar as restantes áreas, em particular as de Expressão e Educação Físico-Motora, Musical, Dramática e Plástica como sendo das áreas menos importantes. Entre as justificações que alguns apresentaram percebem-se, precisamente, as justificações opostas daquelas que foram utilizadas para justificar a importância das primeiras e por isso, alguns considerarem que poderia ser abordadas em contexto extracurricular ou que poderiam assumir um carácter vocacional.

Relevante foi o facto de as áreas de Matemática e de Português não terem sido consideradas entre as menos importantes com excepção de um pai/encarregado de Educação que não justificou.

Numa primeira análise das respostas dadas por estes pais/encarregados de educação sobre as áreas em que os respectivos educandos têm mais facilidade encontra-se, curiosamente, a Matemática. Entre as justificações apresentadas encontra-se o facto de alguns considerarem que é uma área onde o respectivo educando melhor compreende o que lhe é explicado pelo professor e, ainda, ser uma área onde os respectivos educandos mais trabalham e/ou revelam mais interesse. Estes resultados, contudo, são contrários aos resultados obtidos na fase preparatória do nosso estudo. Esta discrepância, conjugada com os argumentos apresentados para justificar essa opção e, ainda, o facto de uma percentagem substancialmente maior ter afirmado que esta era a área em que os respectivos educandos tinham mais dificuldade, impõe-nos alguma prudência nas conclusões e uma forte tendência para considerar que estes resultados não podiam ser encarados e analisados de forma independente dos resultados seguintes.

No que diz respeito à participação dos pais/encarregados de educação na vida escolar dos seus educandos há a considerar dois tipos de participação: a) uma participação mais activa traduzida, por exemplo, em iniciativas e propostas que possam contribuir para melhorar a dinâmica da Escola e da sala de aula e b) uma participação mais passiva traduzida, por exemplo, em complementos das propostas dos professores e na adesão a iniciativas que este possa tomar. A participação dos pais/encarregados de educação envolvidos neste estudo, apesar de não invocarem razões que os pudessem impedir de exercer outro tipo de participação, assume muito mais a forma de complemento das propostas e iniciativas do professor como:

- a) permitir que o respectivo educando participe nas viagens de estudo;
- b) ajudar na realização dos trabalhos que o professor propõe para casa;
- c) verificar os cadernos diários;
- d) aderir a campanhas promovidas pela Escola.

Bastantes pais/encarregados de educação dizem *‘Participar activamente na preparação de actividades relacionadas com a festa de Natal, Carnaval ou outras’*. Contudo, estamos em crer que tal colaboração também resulta de iniciativas tomadas a nível de Escola e que tal participação se traduz, porventura, em responder afirmativamente às solicitações que, nestas circunstâncias, os professores costumam fazer como, por exemplo, colaborar nas coreografias, comprar as ‘rifas’ que os educandos levam para casa

e, eventualmente, contribuir monetariamente para a aquisição de um ou outro adereço necessário para tais eventos.

Casos pontuais de iniciativas próprias são tomadas, por exemplo, para melhorar o sucesso escolar dos respectivos educandos designadamente através de propostas de actividades complementares de trabalhos de casa e aconselhamento sobre métodos de estudo que estes consideram eficazes. Em suma, a preocupação fundamental parece girar em torno do sucesso académico dos respectivos educandos.

Conclusão semelhante decorre da análise da periodicidade com que estes pais/encarregados de educação dizem falar acerca do seu educando com o respectivo professor e das motivações que estes referem como mais relevantes para o fazer.

De facto, a coincidência verificada entre os momentos em que a maioria destes pais/encarregados de educação diz falar com o professor acerca do respectivo educando (princípio do trimestre) e os momentos de avaliação formal e as razões que invocadas para que estes tomem essa iniciativa quando:

- a) o educando revela dificuldades de aprendizagem nalgum assunto;
- b) suspeita de mau comportamento por parte do seu educando;
- c) o educando revela níveis de sucesso demasiado baixos ou;
- d) suspeita ou tem conhecimento que o educando revela falta de atenção,

são, a nosso ver, razões suficientemente fortes para se concluir que, em causa, está, sobretudo, o desempenho escolar dos alunos. Aliás, esta conclusão, é consistente com a conclusão a que chegámos na fase preparatória deste estudo. Nessa altura, também concluímos que a ligação à Escola por parte dos pais/encarregados de educação se traduzia quase exclusivamente num acompanhamento académico feito, sobretudo, a partir de casa e, ainda, que as razões fundamentais para que os pais/encarregados de educação tomassem a iniciativa de falar com os professores acerca dos seus educandos eram a) as dificuldades de aprendizagem; b) níveis de sucesso demasiado baixos e, finalmente, c) suspeitas ou conhecimento de mau comportamento.

De uma forma geral, tanto formandos como pais/encarregados de educação como professores (Cooperante e Supervisor) entendem que a Escola tem um papel importante a desempenhar ao nível da formação dos alunos. Contudo, apesar de considerarmos que existem aspectos em que estes intervenientes convergem quer ao nível das vertentes de formação a valorizar quer ao nível dos aspectos em que essa formação deve assentar quer,

ainda, ao nível dos objectivos a alcançar, a prioridade que estabelecem diverge nalguns aspectos. Assim, para estes formandos, a vertente de formação mais valorizada parece ser a dimensão escolar/profissional dos alunos alicerçada na promoção da curiosidade e do gosto por aprender e, ainda, no aproveitamento e desenvolvimento de capacidades que estes possuem quando ingressam na Escola. De igual forma, para estes pais/encarregados de educação, a vertente de formação mais valorizada foi, também, a mesma vertente, porém alicerçada na promoção do sentido de responsabilidade, da curiosidade, do gosto por aprender e, ainda, no desenvolvimento de hábitos de trabalho.

Por seu lado, a professora Maria entende que a dimensão pessoal do desenvolvimento deve ocupar o lugar central das preocupações da Escola e dos professores. Para esta professora tal desenvolvimento deve alicerçar-se na construção e reforço da personalidade do aluno e tem como finalidade a comunhão de valores e padrões de comportamento socialmente aceitáveis. Em paralelo, esta professora considera, também, que o desenvolvimento cognitivo, alicerçado na aquisição de conhecimentos tendo como principal finalidade a preparação para a vida, contribuiu decisivamente para o desenvolvimento da dimensão pessoal.

Finalmente, o professor Carlos entende que a dimensão pessoal e cívica, alicerçadas no desenvolvimento de capacidades de autonomia e de resolução de problemas deve constituir a preocupação central da Escola.

Uma dimensão onde não se verificam divergências significativas entre os formandos e os pais/encarregados de educação prende-se com a formação pessoal dos alunos, um dos grandes objectivos definidos pelo DEB (1998) e onde se defende a criação de condições para o desenvolvimento global e harmonioso da sua personalidade através da descoberta de interesses, aptidões e capacidades.

Em qualquer dos casos, a instituição escolar é bastante valorizada por todos. Apesar disso, tanto a professora Maria como o professor Carlos entendem que a profissão que seguiram – Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico – tem sofrido alterações e que têm conduzido a alguma desvalorização ou desprestígio. Para o professor Carlos, um dos factores que mais tem contribuído para esse “*desprestígio social*” prende-se com o facto de os pais exigirem aos professores que desempenhem tarefas que saem do âmbito da profissão. Para a professora Maria a “*desvalorização*” deve-se, sobretudo, à conjugação de factores sociais e políticos e, ainda, a uma evolução do modo de ser das sucessivas

gerações que aceita com alguma naturalidade mas que, na sua opinião, tem conduzido a novas exigências e a alguns esforços de adaptação.

Finalmente, em relação ao perfil físico e psicológico que fosse característico de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico e que, de certa forma, fosse considerado um estereótipo deste professor, existem pequenas divergências entre os formandos e os professores que participaram neste estudo. Com efeito, para além de a maioria destes pais/encarregados de educação considerar que o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico é do sexo feminino levando-nos a referir que talvez não tivesse existido, ainda, um distanciamento suficiente em relação à *Reforma de 1911*, nenhum destes grupos apresentou outros traços físicos que considerasse característicos deste professor. Por outro lado, relativamente a alguns traços psicológicos, parece haver bastantes coincidências. Para ambos, o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico é uma pessoa paciente, calma, pontual, cuidadosa, sociável e com inteligência média. Para os formandos, o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico é, ainda, uma pessoa extrovertida e com os pés bem assentes e, para os pais/encarregados de educação, trata-se de uma pessoa criativa e feliz.

3. Representações sobre a Matemática e o seu ensino e aprendizagem

Como já o referimos, pretendíamos saber quais eram as representações apresentadas sobre a natureza da matemática, o seu ensino e a sua aprendizagem e, ainda, sobre as principais finalidades da sua abordagem ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico pelos formandos da turma em que a Paula, a Sandra, a Rita e a Tânia estavam integradas; os pais/encarregados de educação dos alunos com quem aquelas formandas estiveram a reger aulas no âmbito da prática pedagógica bem como os professores Cooperante e Supervisor.

3.1. Natureza e epistemologia

3.1.1. Os formandos. Os resultados que obtivemos e que se apresentam, já ordenados, na Tabela 55, permitem-nos afirmar, com alguma segurança, que a quase maioria destes formandos tende para uma visão da matemática como uma ‘ciência pura’ (52%) sendo o conhecimento matemático ‘exacto’ (62%) e ‘dinâmico’ (48%). Apesar de alguns terem

considerado que o conhecimento matemático é um conhecimento ‘consistente’ (34%) e que se adquire de ‘forma lógica’ (41%), não foi considerado, por algum formando que este conhecimento seja ‘puro’ e que uma vez adquirido, não possa sofrer alterações. É de realçar, ainda, o facto de nenhum destes formandos ter concordado, por exemplo, com a ideia de que a ‘matemática’ possa ser entendida como ‘um conjunto de regras e factos não relacionados entre si’ ou uma disciplina onde se recorre, fundamentalmente, ao ‘papel e lápis’.

Afirmação	Fi	%
O conhecimento matemático é exacto.	18	62%
A matemática é uma ciência pura.	15	52%
O conhecimento matemático é dinâmico.	14	48%
O conhecimento matemático adquire-se de forma muito lógica.	12	41%
O conhecimento matemático é consistente.	10	34%
A matemática é só por si uma área difícil.	7	24%
O conhecimento matemático é infalível.	5	17%
A matemática é uma arte.	5	17%
O conhecimento matemático é falível.	2	7%
O conhecimento matemático é muito relativo.	1	3%
O conhecimento matemático é contraditório.	1	3%
A matemática é muito abstracta.	1	3%
<i>Outro: Ciência do espaço e da forma</i>	1	3%
<i>Outro: Arte, Ciência e linguagem</i>	1	3%
O conhecimento matemático adquire-se de forma intuitiva.	0	0%
O conhecimento matemático é um conhecimento puro.	0	0%
A verdadeira matemática é feita com papel e lápis.	0	0%
A matemática é formada por um conjunto de regras e factos não relacionados entre si.	0	0%
Uma vez adquirido, o conhecimento matemático não sofre alterações.	0	0%

Tabela 55. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos para caracterizar a matemática e o conhecimento matemático.

É curioso notar, no entanto, algumas excepções: a) um só formando, para quem a matemática, é uma ciência pura e, só por si, difícil, e que considera, ao mesmo tempo, que o conhecimento matemático é contraditório, falível e relativo; b) um outro formando para quem a matemática é ‘ciência do espaço e da forma’ e que, assim, se distancia dos seus aspectos algébricos; c) um formando que considerou ser a matemática muito ‘abstracta’ e, finalmente, d) um outro formando para quem a matemática é ‘arte, ciência e linguagem’ e

que considera ‘falível’ evitando, com isso, conotações extremistas e revelando alguma reflexão prévia sobre estes assuntos.

À parte estas exceções, parece verificar-se que, para a maioria destes formandos, existe uma matemática que é uma ciência pura e cujo conhecimento é exacto (embora imbuído de algum dinamismo) que se adquire por processos que não se desviam dos padrões ditados pela lógica. Em termos da caracterização de ‘matemática’, estes resultados estão muito próximos daqueles que obtivemos na fase preparatória do nosso estudo. Como verificámos, também os formandos que nele intervieram, consideraram que esta área do conhecimento como uma ‘ciência’ *vs* ‘arte’, ‘lógica’ *vs* ‘intuitiva’ e ‘exacta’ *vs* ‘experimental’ e ‘diâmica’ *vs* ‘estática’.

Em qualquer dos casos, só para uma pequena parte destes formandos (17%) a matemática se poderá considerar como algo que se vive e/ou se sente como seja, por exemplo, o caso da arte, e a intuição não é considerada relevante para a construção do conhecimento matemático.

Afastada está, por enquanto e para a maioria destes formandos, a coexistência das duas faces – *lógica e extra-lógica* – de que nos falam Ponte et al. (1996) sendo que, a segunda viria reforçar o papel da intuição no processo de construção do conhecimento matemático conferindo-lhe a tal *faceta artística* (e.g. Ernest, 1996; Hadamard, 1945, referido por Ernest, 1996; Polya, 1945; Poincaré, 1956, referido por Ernest, 1996) que, ainda, poucos formandos lhe reconhecem.

3.1.2. Os Pais/Encarregados de Educação. Relativamente aos pais/encarregados de educação, na Tabela 56 resumimos as respostas que obtivemos.

No total obtivemos 61 respostas sendo muito variável o número dado por cada pai/encarregado de educação. Face aos resultados apresentados na tabela anterior, podemos considerar que uma percentagem muito elevada de pais/encarregados de educação encara a matemática como uma ‘ciência exacta’ (cerca de 80%). Para além disso, cerca de metade (42%) considera que o conhecimento matemático é ‘infalível’ e que se adquire de forma ‘muito lógica’. Com menor percentagem mas, ainda assim, com alguma expressão, alguns entendem que a matemática é, só por si, uma ‘disciplina difícil’ (37%) e outros que o conhecimento matemático é ‘dinâmico’ (32%).

Caracterização da Matemática	Fi	%
A matemática é uma ciência exacta.	15	79%
O conhecimento matemático adquire-se de forma muito lógica.	8	42%
O conhecimento matemático é infalível.	8	42%
A matemática é só por si uma disciplina difícil.	7	37%
O conhecimento matemático é dinâmico.	6	32%
O conhecimento matemático é muito relativo.	3	16%
O conhecimento matemático é consistente.	3	16%
A matemática é uma arte.	2	11%
A matemática é muito abstracta.	2	11%
A matemática é formada por um conjunto de regras e factos não relacionados entre si.	2	11%
A matemática é uma ciência fechada.	1	5%
O conhecimento matemático é contraditório.	1	5%
O conhecimento matemático adquire-se de forma intuitiva.	1	5%
O conhecimento matemático é falível.	1	5%
Uma vez adquirido, o conhecimento matemático não sofre alterações.	1	5%
A verdadeira matemática é feita com papel e lápis.	0	0%
O conhecimento matemático é um conhecimento puro.	0	0%

Tabela 56. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca da natureza da matemática e do conhecimento matemático.

Nenhum pai/encarregado de educação considerou que a verdadeira matemática é aquela que é feita apenas com ‘papel e lápis’ e, contrariando as nossas expectativas, que ‘o conhecimento matemático é um conhecimento puro’. De assinalar, ainda, que, para um número muito reduzido destes pais/encarregados de educação, a matemática se pode caracterizar como uma ciência ‘fechada’ (5%), que o conhecimento matemático é ‘contraditório’ (5%) e/ou ‘falível’ (5%), que se adquire de uma forma ‘intuitiva’ (5%) e que, uma vez adquirido, não sofre alterações (5%).

Um dos dois pais/encarregados de educação que concordou com o item ‘a matemática é uma arte’ também concordou com os itens ‘o conhecimento matemático adquire-se de forma intuitiva’ e ‘o conhecimento matemático é falível’ mas não concordou com o item ‘o conhecimento matemático é contraditório’. Poderá ser um no meio dos restantes casos a reconhecer a face extra-lógica da matemática.

Quem reconheceu que ‘uma vez adquirido, o conhecimento matemático não sofre alterações’ concordou, também, com os itens: ‘a matemática é uma ciência exacta’ e ‘o conhecimento matemático é infalível’.

Embora no questionário aplicado no contexto preparatório não tivéssemos incluído itens destinados especificamente à identificação das representações sobre a matemática, verificámos que para alguns daqueles pais/encarregados de educação a Matemática era uma área do conhecimento ‘difícil’ (46%), ‘abstracta’ (38%), cuja aprendizagem exigia muita atenção por parte dos alunos e que era fundamental a memorização de regras porque se fazia de forma lógica, sistemática e persistente. Estes resultados levam-nos a concluir que, em ambos os casos, prevalece a ideia de que a matemática é uma ciência exacta, lógica e complexa, o conhecimento matemático é dinâmico e a sua construção exige persistência e muito trabalho tornando este processo, nalguns casos, penoso.

3.1.3. A Professora Cooperante. Para percebermos como caracterizaria a área de Matemática pedimos à professora Maria, aquando da entrevista que nos concedeu, que preenchesse um item que já tinha sido utilizado por Henrique Guimarães (1988) e que consistia em colocar uma cruz (X) sobre um ponto de uma linha colocada entre um par de ‘constructos’, procurando definir, entre esses extremos, aquele que, na sua opinião, melhor a caracterizava. Solicitámo-lhe que, à medida que fosse preenchendo, fosse explicando as suas opções.

Assim, ao mesmo tempo que ia preenchendo (como se ilustra na figura 20), foi tecendo os seguintes comentários:

Para mim a Matemática é...

Arte	_____X_____	Ciência
Desinteressante	_____X_____	Interessante
Absoluta	_____X_____	Relativa
Gratificante	X_____	Frustrante
Intuitiva	_____X_____	Lógica
Falível	_____X_____	Infalível
Aplicável	X_____	Estética
Inventada	_____X_____	Descoberta
Difícil	X_____	Fácil
Imutável	X_____	Modificável
Exacta	X_____	Experimental
Consistente	X_____	Contraditória
Complicada	_____	Simples
Estática	_____X_____	Dinâmica
Variada	X_____	Monótona

Figura 20. As respostas dadas pela professora Maria à questão: ‘Para mim a matemática é...’.

Para mim a matemática é uma ciência que pode ser ensinada com arte. Sim, a matemática é mais uma ciência.

Entre interessante e desinteressante... [pausa] depende do interesse... e isso tem a ver muito com o professor de Matemática. Se o professor de Matemática for... tiver uma arte... ou seja, se for ensinada com uma certa subtilidade, poderá tornar-se muito interessante... estaria aqui no meio... Quando é ensinada assim... sem um fio condutor... sem ligação... Eu por exemplo, sinto-me assim um bocadinho perdida [sorriso] porque o meu poder de abstracção não é muito significativo... [pausa]. Eu..., na minha opinião..., eu sempre pensei que 1 e 1 eram 2... mas, ao longo do tempo, já tenho... [sorriso]. Vou mudando gradualmente a minha opinião... nada é absoluto, há sempre a evolução da matemática... a evolução do conhecimento. Como vai sendo mais aprofundado... Realmente eu pensava isto mas, realmente, não é bem assim... [sorriso]. Tinha essa ideia de que era uma coisa absoluta... [pausa]. A matemática... gratificante! Quando a matemática contribui para o desenvolvimento da humanidade, pronto, torna-se gratificante, saber que os resultados da matemática têm utilidade... A matemática está sempre presente em todas as actividades... [pausa]. Pronto, a minha relação com a matemática... não estou muito à vontade para falar nesse aspecto... Sei que há pessoas que têm uma visão da matemática... quase que vem de dentro... sem grandes preparações... É nesse aspecto que eu digo intuitiva. Há pessoas que nascem... matemáticos. Há casos de pessoas analfabetas... até crianças que... eu vejo ao longo destes anos... Eu tenho tido alunos que a Matemática para eles é claríssima... e para outras crianças por mais que... Analisando por esse aspecto, a matemática tem que ter uma lógica... Mas não estou muito à vontade para responder... A matemática é... acho que é falível... como tudo na vida... também não me sinto muito à vontade... Ela tem necessidade de ser infalível porque os cálculos para fazer uma ponte, uma estrada, ou fazer um... Os cálculos têm que ser exactos... Pressuponho eu que será infalível... [pausa]. É... aplicável na medida em que resulta dali uma coisa que nos sirva para qualquer coisa... prática... Aplicável no sentido de prática. No entanto, é estética, também... mas mais para o aplicável.

Como já me foi transmitido, a matemática existe na natureza... A questão é de estar sensibilizada para ver, na natureza, nas coisas, a matemática... [sorriso]. É difícil. Entre imutável e modificável... A matemática já vem lá do Euclides... embora... ainda hoje muitas dessas noções se mantenham não é... Claro, nada é absoluto e imutável... há novos cientistas que vão acrescentado...

Nesta altura interrompemos para perguntar se considerava que, o facto de ter dito que ia “acrescentando” pressupunha, também, que se fossem eliminando, ou pelo menos esquecendo, alguns conhecimentos, tendo respondido, de forma peremptória que “o conhecimento matemático depois de adquirido permanece adquirido só se vai alargando. Recuando aos matemáticos antigos... [pausa] as suas teorias... permanecem”. E continuou:

Portanto, aqui estaria mais no imutável... Entre o exacto e o experimental... [pausa] a matemática é experimental... [pausa]. Também não me sinto assim muito à vontade... A matemática é uma ciência exacta? [pausa]. Mais para o exacta... [pausa]. Entre consistente e contraditória... mais para o consistente... Contraditória!... Embora haja diversas teorias... Para mim acho que será mais para o consistente embora haja as teorias de uns que vêm contestar as teorias de outros... Estática ou dinâmica? Pois... de acordo com aquela pergunta (apontado para o imutável/modificável)... Dinâmica, porque vai... quer dizer, é um dinâmico mais lento do que outras ciências, talvez... há ciências que avançam e que... Ultimamente tem avançado a tecnologia das comunicações... se calhar, nos próximos anos, notam-se avanços noutras... Na altura dos nossos descobrimentos, se calhar a matemática avançou muito...[pausa]. Variada, pois tem várias... A matemática tem muitos aspectos... desde a geometria, o cálculo... sei lá... tem muito mais áreas... Na Matemática há várias especializações.

Em suma, para a professora Maria, a matemática é uma ‘ciência’ que pode ser ensinada com ‘arte’ e cujo ‘interesse’, depende da forma como é ensinada. A sua opinião tem evoluído levando-a, actualmente, a considerar que, também, a matemática evoluiu pelo que, considera não ser uma área de conhecimento ‘absoluto’. Dado que a matemática contribuiu para o desenvolvimento da humanidade sendo, por isso, ‘útil’ é, também, por essa razão, uma ciência ‘gratificante’. Na sua opinião, “há pessoas que nascem matemáticos”. Para essas pessoas, a matemática é ‘intuitiva’ mas também é ‘lógica’. Apesar de considerar que a matemática tem “necessidade de ser infalível”, como “tudo na vida”, pode ser ‘falível’. É, também, uma ciência ‘aplicável’. Dado que a matemática existe na natureza trata-se de uma ciência que é ‘descoberta’ mas é necessário estar-se sensibilizado para a poder ‘ver’. É uma ciência ‘difícil’ e ‘imutável’ na medida em que, uma vez descoberta, permanece, e é algo ‘cumulativa’. A matemática é, ainda, uma ciência ‘exacta’, ‘consistente’ e ‘dinâmica’ na medida em que, todas as ciências evoluem. Apesar de tudo, a matemática evolui, na sua opinião, de forma mais lenta. Finalmente, a matemática é, ‘variada’ porque aborda várias áreas e onde se podem fazer várias especializações.

A matemática, na sua opinião, distingue-se das outras ciências porque “a matemática [...] vai ser um suporte... para outras áreas. Portanto a matemática serve a ciência, a química, a física... portanto será um alicerce... um suporte... não sei bem qual a palavra a aplicar... até a língua portuguesa... a matemática conta as palavras... conta a frequência... conta...”.

Nesta área do conhecimento, não se pode ser, do seu ponto de vista, muito criativo. A sua “*educação [matemática] foi uma educação direccionada para a exactidão dos números... do cálculo... portanto, para mim, a matemática é muito o 2 e 2, o 3 mais 4... portanto, o número*”.

Uma primeira análise das respostas dadas por esta professora revela algumas inconsistências como, de resto, já foram identificadas noutros estudos (eg. Serrazina, 1993; Thompson, 1992). Por exemplo, esta professora tende a considerar que a matemática é, essencialmente, ‘infalível’, ‘exacta’ e ‘consistente’ no entanto, também considera que é ‘relativa’. Considera, por exemplo, que é ‘imutável’ e, ao mesmo tempo, ‘dinâmica’ e ‘variada’. A nosso ver, em causa está a representação de mais do que uma matemática (Ribeiro & Cabrita, 2002b) como, também, já referimos no Capítulo III. É que, por um lado, existe aquela matemática que “*existe na natureza*” exterior, portanto, ao ser humano que se caracteriza por ser imutável, infalível, atemporal e descoberta e, por outro lado, existe a matemática que “*já vem lá do Euclides*”, uma forma de conhecimento humano que evoluiu, é falível como tudo na vida, relativa, pode ser gratificante e intuitiva porque “*quase que vem de dentro... sem grandes preparações*” para uns e, para outros, como é o seu caso, é difícil e a sua apropriação requer muito esforço. Para além de considerarmos a coexistência de duas representações distintas sobre a natureza da matemática coexistem, também, formas distintas de encarar o modo como se constrói (ou se tem acesso) ao conhecimento matemático. Enquanto que para uns (provavelmente os matemáticos) o acesso se encontra facilitado porque, como disse, “*quase que vem de dentro*” atribuindo, neste caso, um papel importante à intuição e, neste caso, a construção ou acesso ao conhecimento pode ser gratificante, para outros, como é o seu caso, esse processo é difícil, e pode ser penoso e frustrante.

3.1.4. O Professor Supervisor. Na opinião do professor Carlos, a Matemática e a Filosofia funcionam para a mente assim como a ginástica funciona para o corpo. Isto é, a Filosofia e a Matemática “*permitem a ginástica do pensamento*” apesar de considerar a Matemática uma “*ciência mais exacta*” e a Filosofia menos exacta.

Para caracterizar esta área do saber foi-lhe solicitado, tal como o tínhamos feito com a professora Maria, que assinalasse a sua opinião no item: ‘Para mim a Matemática

é...’. O professor Carlos assinalou as suas opções sem fazer qualquer comentário e, aparentemente, sem hesitações (Figura 21).

Para mim a Matemática é...

Arte	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciência
Desinteressante	<input checked="" type="checkbox"/>	Interessante
Absoluta	<input checked="" type="checkbox"/>	Relativa
Gratificante	<input checked="" type="checkbox"/>	Frustrante
Intuitiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Lógica
Falível	<input checked="" type="checkbox"/>	Infalível
Aplicável	<input checked="" type="checkbox"/>	Estética
Inventada	<input checked="" type="checkbox"/>	Descoberta
Difícil	<input checked="" type="checkbox"/>	Fácil
Imutável	<input checked="" type="checkbox"/>	Modificável
Exacta	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimental
Consistente	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraditória
Complicada	<input checked="" type="checkbox"/>	Simples
Estática	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinâmica
Variada	<input checked="" type="checkbox"/>	Monótona

Figura 21. As respostas dadas pelo professor Carlos à questão: ‘Para mim a matemática é...’.

Tendo-lhe sido pedido para justificar globalmente as suas opções e procurar resumir a sua opinião acerca do que era, para si, ‘matemática’, o professor Carlos referiu que “*a matemática é a ciência que estuda os números, os espaços e as suas relações*”. Aquilo que melhor caracteriza esta ciência é, no seu entender a pureza, a universalidade e o rigor.

A matemática para mim é... uma ciência exacta, que eu considero exacta...uma ciência que vai ajudar os alunos... que vai contribuir para a vida de todos os dias dos alunos... uma vez que, a matemática não existe só na Escola mas no dia-a-dia das pessoas... a matemática é uma forma de... trabalho, fundamental ao nível do raciocínio que obriga ao desenvolvimento de algumas capacidades, a capacidade de pensar.

Como eu lhe disse uma vez, aquilo que distingue a matemática das outras ciências é o rigor e a exactidão. A matemática é uma ciência pura, uma ciência exacta. Uma expressão numérica aqui... se a mesma expressão numérica for resolvida no Japão... vai ser resolvida da mesma maneira, os alunos vão chegar à mesma conclusão.

Procurando ser mais preciso no que se refere às opções que tinha tomado, este professor acrescentou que “*tudo aquilo que nos obriga a pensar e a atingir uma solução é gratificante*”; que a matemática é um campo onde se pode sempre progredir e nesse aspecto considera que a matemática pode ser descoberta; que apesar de se atingirem

soluções definitivas existem sempre outros campos para trabalhar, daí o seu dinamismo e, finalmente; que é variada pelas razões que já tinha apontado. Quanto à sua aplicabilidade e o seu interesse, este professor afirma ser a matemática “*uma ciência do dia-a-dia*”, uma “*ciência que nós utilizamos todos os dias*” não só como apoio a outras disciplinas mas porque a “*gente precisa dela*”.

O dinamismo com que caracteriza a matemática foi, ainda, ilustrado quando afirmou que pode “*haver determinadas coisas na matemática, por exemplo, situações problemáticas, que se podem resolver de muitas maneiras diferentes [mas que] o resultado acaba por ser sempre o mesmo*”.

Quando lhe foi perguntado a que correspondia saber matemática, o professor Carlos teve mais dificuldades na resposta, no entanto, acabou por referir:

Saber matemática..., é muito difícil responder a essa pergunta... Em matemática é como em informática, nunca ninguém pode dizer que sabe informática porque um programa que hoje é impecável amanhã foi completamente ultrapassado por um outro que já nem é preciso carregar nas teclas. A gente fala com o computador e ele escreve o texto.

Se, por um lado, revelou que já tinha uma opinião formulada sobre o que era matemática, e que, resumidamente caracterizou como uma actividade ou uma “*ginástica do pensamento*” que, se conduzida por caminhos certos, leva a respostas certas e universais, sendo, ainda, uma área do saber caracterizada pelo ‘rigor’, ‘exactidão’, ‘infalibilidade’, ‘consistência’ e ‘universalidade’, por outro lado, revelou algumas dificuldades em dizer o que é ‘saber matemática’.

Em qualquer dos casos, também aqui se verifica a existência de várias matemáticas: a que se ensina nas Escolas – a matemática escolar – e a matemática do dia-a-dia. Enquanto que esta pareceu resultar mais útil do ponto de vista prático, o valor da matemática escolar parece justificar-se mais pelo prazer que a superação de dificuldades pode representar e pelo estímulo que esta pode desempenhar ao nível do desenvolvimento de capacidades como o pensar e o raciocinar. Objectivamente, este caso, parece ser o paradigma mais emblemático do nosso sistema de ensino que, como se referiu, de acordo com Vergani (2000), está marcado por um racionalismo que opõe o pensar ao sentir.

Resumo

As representações encontradas sobre a natureza e a epistemologia da matemática não são muito divergentes entre si. Para uma grande parte dos formandos, a matemática é uma ciência pura e o conhecimento exacto e consistente devendo, desta forma, ser adquirido de uma forma muito lógica. Para além disso, o conhecimento matemático é, também, considerado dinâmico. Para estes formandos a matemática não é um conjunto de regras e factos não relacionados entre si e nem o conhecimento matemático se adquire de forma intuitiva.

Para a maioria dos pais/encarregados de educação que colaboraram neste estudo, a matemática é, também, uma ciência exacta e, enquanto disciplina, difícil, sendo o conhecimento matemático um conhecimento infalível e que se adquire, também, de uma forma muito lógica. À semelhança do que foi referido pelos formandos, também para uma grande parte destes pais/encarregados de educação, a verdadeira matemática não é aquela que é feita apenas com lápis e papel e nem o conhecimento matemático pode ser considerado um conhecimento puro.

Para a professora Maria, a matemática é, também, uma ciência que pode ser ensinada com arte. Para além disso, esta professora considera, também, que se trata de uma área cujo conhecimento é exacto, consistente, dinâmico mas, como tudo na vida, falível. A seu ver é, também, uma ciência aplicável, difícil, algo cumulativa e cujo domínio se adquire, igualmente, de forma lógica. Apesar disso, admite que algumas pessoas possam nascer matemáticos e, para esses, o conhecimento matemático pode desenvolver-se de forma intuitiva. A diferença entre a matemática e as outras áreas do conhecimento reside, segundo esta professora, no facto de este servir de “*alicerce*” aos restantes.

A matemática é, para o professor Carlos, uma ciência exacta, pura e universal que estuda os números, os espaços e as suas relações. Para este professor é, ainda, uma forma de trabalho que considera fundamental para o desenvolvimento das capacidades de raciocínio tal como a ginástica o é para o desenvolvimento físico. Entre outras características, a matemática é considerada descoberta porque, apesar de se atingirem soluções definitivas, existem sempre outros campos de trabalho, daí o ser dinâmica e aplicável no dia-a-dia das pessoas.

Excluídas, ficaram, portanto, as perspectivas que encaram esta área do saber como uma área de permanente construção pessoal e social onde cada civilização, cada geração, cada um de nós, deixa os seus contributos e, como tal, um património que nos pertence.

3.2. *As finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico*

3.2.1. Os formandos. Na tabela seguinte (Tabela 57) apresenta-se, por ordem decrescente, as finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico que, na opinião destes formandos, são mais relevantes.

O desenvolvimento da capacidade de raciocínio é, de acordo com estes dados, a afirmação com a qual, maior número de formandos concordou (93%). Outras finalidades como, por exemplo, o desenvolvimento da capacidade de interpretação e intervenção na vida real (48%) e o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas (48%), ainda que com menores percentagens são, igualmente, finalidades relevantes e que parecem justificar o ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico. De assinalar, ainda, a pouca importância atribuída ao facto de o ensino da Matemática poder contribuir para o conhecimento do espaço (3%) em detrimento das capacidades de cálculo (31%) e para o desenvolvimento de hábitos de trabalho e persistência (3%). Finalmente, a análise da tabela, indicia que, por estes formandos, não são valorizados os contributos que o ensino da Matemática possa representar para o desenvolvimento do espírito de tolerância e de cooperação.

Finalidades do ensino da Matemática no 1º CEB	Fi	%
Desenvolver a capacidade de raciocínio.	27	93%
Desenvolver a capacidade de interpretação e intervenção na vida real.	14	48%
Desenvolver a capacidade de resolução de problemas.	14	48%
Desenvolver as capacidades de cálculo.	9	31%
Desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender.	7	24%
Desenvolver a confiança dos alunos em si próprios.	4	14%
Desenvolver as capacidades de comunicação.	4	14%
Desenvolver processos e técnicas de tratamento de informação.	3	10%
Desenvolver o conhecimento do espaço.	1	3%
Desenvolver hábitos de trabalho e persistência.	1	3%
Desenvolver o espírito de tolerância e de cooperação.	0	0%

Tabela 57. Distribuição de frequências dadas pelos formandos sobre as finalidades do ensino e aprendizagem da matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Tendo em conta que a área de Matemática é considerada, por estes formandos, uma das áreas mais importantes ao nível do plano de estudos do 1º Ciclo do Ensino Básico e que, por outro lado, as principais funções da Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico consistem em promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem (66%), aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las (59%), preparar os alunos para intervir na sociedade (52%) e, ainda, a promoção do sentido de responsabilidade (41%), de hábitos de trabalho (38%) e de colaboração e partilha (38%), funções que nós interpretámos como reveladoras de preocupações com o desenvolvimento pessoal, profissional mas, também, social, o facto é que, o ensino da Matemática parece estar mais ligado às duas primeiras vertentes. Aliás, esta ideia já tinha surgido aquando da fase preparatória. Apesar de não termos incluído este item no questionário aplicado aos formandos, procurámos conhecer, junto dos quatro formandos, na altura, entrevistados⁶⁶, a sua opinião sobre este assunto. Para todos eles a preparação dos jovens para se integrarem na sociedade era uma função da Escola considerada fundamental. Para todos eles, também, o desenvolvimento cognitivo era um factor chave para que tal integração se fizesse da melhor maneira e a área de Matemática como, particularmente, adequada para esse fim. Para o André, por exemplo, a Matemática contribuiria para a resolução dos “*problemas práticos*” que o viver em sociedade arrasta consigo e, para o Bernardo, a sobrevivência social estaria intimamente ligada com o desenvolvimento mental dos alunos tendo por isso considerado útil a Matemática que se aborda na Escola.

Contudo, parece haver algum desajustamento entre alguns objectivos gerais da Escola e os objectivos específicos da Matemática. Por exemplo, parece-nos difícil promover a curiosidade e o gosto por aprender se, em simultâneo, não se desenvolverem hábitos de trabalho e de persistência. O desenvolvimento de capacidades ligadas à selecção e tratamento de informação (uma finalidade do ensino da Matemática pouco valorizada por estes formandos) parece-nos fundamental para a integração numa sociedade (uma finalidade valorizada pelos formandos) caracterizada, como referimos, por um rápido desenvolvimento das técnicas da informação (Rodrigues, 1999) e que é, até, designada de “sociedade da informação” (Patrocínio, 2002).

Ao nível das representações, podemos verificar que, para a Cátia e para a Daniela, por exemplo, tal desarticulação existe. Parece-nos pouco provável que se possa dar da

⁶⁶ André, Bernardo, Cátia e Daniela.

Escola a ideia de “*um sítio agradável*” onde as crianças possam estar bem dispostas e onde se potencie “*tudo o que elas têm de bom*” à custa de uma “*ciência [que] obedece a determinadas leis que estão definidas à priori e não se pode fugir a elas [e onde] não dá para inventar, não dá para lhe dar a volta*” (Cátia) e cuja finalidade é “*chegar ao resultado certo*” obedecendo a “*leis universais*” (Cátia). Também nos parece difícil dar da Escola a ideia de um local “*aberto e flexível*”, gerador de dinâmicas internas que contribuam para a realização de “*projectos novos e diferentes*” (Daniela) e para o combate e mudança de “*ideias pré-concebidas*” acerca de variados assuntos, com uma área ‘*objectiva*’, ‘*frustrante*’, ‘*lógica*’, ‘*infalível*’ e ‘*difícil*’ onde, fundamentalmente, os alunos desenvolvem “*o seu raciocínio, realizando as mais diversas operações mentais, operações essas que lhe vão permitir resolver as mais diversas questões ou problemas que o quotidiano lhe coloca*” (Daniela).

3.2.2. Os Pais/Encarregados de Educação. Com a excepção de dois pais/encarregados de educação que assinalaram quatro afirmações, todos os restantes assinalaram o número de afirmações que lhes era pedido. Na tabela seguinte (Tabela 58) estão resumidas as respostas que obtivemos.

Finalidades do ensino da Matemática no 1º CEB	Fi	%
Desenvolver a capacidade de raciocínio.	17	89%
Desenvolver as capacidades de cálculo.	14	74%
Desenvolver a capacidade de resolução de problemas.	12	63%
Desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender.	6	32%
Desenvolver a confiança dos alunos em si próprios.	3	16%
Desenvolver a capacidade de interpretação e intervenção na vida real.	2	11%
Desenvolver hábitos de trabalho e persistência.	2	11%
Desenvolver as capacidades de comunicação.	1	5%
Desenvolver o conhecimento do espaço.	0	0%
Desenvolver o espírito de tolerância e de cooperação.	0	0%
Desenvolver processos e técnicas de tratamento de informação.	0	0%

Tabela 58. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Desenvolver a capacidade de raciocínio foi, à semelhança do que tinha acontecido com os formandos, o objectivo considerado como o ‘mais importante’ pela maioria dos pais/encarregados de educação (89%). Desenvolver as capacidades de cálculo (74%) e a

capacidade de resolver problemas (63%) são dois dos objectivos que mereceram, por parte deste grupo, bastante destaque, no conjunto daqueles que foram apresentados. Na prática, o que estes dados revelam, é o facto de considerarem que os contributos do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico se situam, fundamentalmente, ao nível do desenvolvimento das competências cognitivas. Esta conclusão é reforçada quando verificamos que, por exemplo, não são valorizados os seus contributos ao nível do desenvolvimento do espírito de tolerância e de cooperação e que são pouco valorizados os seus contributos, por exemplo, ao nível do desenvolvimento de atitudes de auto-confiança (16%), capacidades de interpretação e intervenção na vida real (11%), trabalho e persistência (11%) e, ainda, as capacidades de comunicação (5%).

Os resultados do questionário aplicado na fase preparatória traduziam as tendências agora manifestadas. Naquele estudo pudemos verificar que os itens mais assinalados para resumir os objectivos do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico foram, precisamente, os mesmos ou seja: a) ‘desenvolver a capacidade de raciocínio’ (95%), b) ‘desenvolver as capacidades de cálculo’ (90%) e c) ‘desenvolver a capacidade de resolver problemas’ (67%) e que as percentagens obtidas eram, também, muito próximas.

Comparados estes resultados com as funções da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico que estes pais/encarregados de educação consideraram mais importantes, respectivamente, ‘promover o sentido de responsabilidade’, ‘preparar os jovens para enfrentar a vida com mais confiança’, ‘fornecer bases sólidas aos alunos para poderem prosseguir os estudos’, ‘promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem’ e ‘promover nos alunos hábitos de trabalho’, funções que considerámos ao serviço da orientação escolar e profissional dos alunos, concluindo, dessa forma, no sentido de que, para estes pais/encarregados de educação, as finalidades do ensino da Matemática se encontravam perfiladas com aquele.

3.2.3. A Professora Cooperante. Relativamente às finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, a professora Maria entende que a Matemática contribuiu, à semelhança de outras áreas, para ajudar o aluno “*a crescer*” e a tornar-se cada vez mais competente “*na resolução das situações do quotidiano*”. Especificamente, a Matemática contribui para o desenvolvimento de saberes, capacidades e competências doutras áreas:

Eu vejo a Matemática mais como uma área que vai ser um alicerce para outras áreas. Portanto, a Matemática serve a Ciência, a Química, a Física e até a Língua Portuguesa.

Em termos práticos, a professora Maria entende que a Matemática é útil e não questiona a sua abordagem ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico porque lhe reconhece o mérito de constituir uma base sólida (alicerce) das outras áreas do conhecimento. Aliás, para abordar os conteúdos da área de Matemática na sua sala de aula, esta professora diz recorrer sempre a situações que procura noutras áreas:

Professora Maria: Por exemplo, um caso concreto no 1º Ciclo. Há sempre a necessidade de ligar a Matemática a outra área. Então, nasce normalmente de uma situação que é preciso resolver... de uma observação de um problema que vai encaminhar para encontrar uma solução que normalmente se traduz numericamente... [pausa]

Investigador: Esse problema surge, normalmente, em contexto de sala de aula ou leva os alunos para fora da sala?

Professora Maria: Depende. Sou franca e digo, normalmente, é dentro da sala de aula, atendendo à minha formação e às condições... No entanto, sempre que possível, tento partir do concreto para o abstracto. Por exemplo, medições no concreto, cálculos no abstracto, traçado, por exemplo, de circunferências no recreio, medição do corredor... por exemplo, calcular a área... tudo no concreto. Tendo fazer isso partindo do concreto...”

Por outras palavras, dado que a professora Maria entende que a principal função da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico é, como referimos, “desenvolver os alunos em todos os níveis” e que isso passa pelo desenvolvimento “da personalidade”, pela promoção de comportamentos e pela preservação de “valores” mas, também, pela aquisição de conhecimentos por forma a que os alunos se tornem competentes “na resolução das situações do quotidiano” o ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico parece mais vocacionado para esse fim, ou seja, constituiu a “base sólida” para o desenvolvimento de outras áreas do conhecimento.

3.2.4. O Professor Supervisor. Sobre este assunto entendemos que, ao longo da nossa entrevista, o professor Carlos já tinha manifestado a sua opinião pelo que não o confrontámos, directamente, com esta questão. Como ela já tinha referido, a matemática funciona para a mente assim como a ginástica funciona para o corpo. Quer isto dizer que, uma das finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino básico, é proporcionar oportunidades de desenvolvimento mental dos alunos. Esta ideia foi clarificada quando, a propósito da sua actividade enquanto docente do 1º Ciclo do Ensino Básico, lhe foi

perguntado se costumava propor tarefas desafiantes para os alunos. A esta questão o professor Carlos respondeu:

Lá está... é porque... com essas situações mais complicadas, por vezes fora até do alcance ainda... dos conhecimentos deles, obriga-os a fazer a tal ginástica. É ver se conseguem correr os 3000 metros, quando só têm treinado para os 2000. É a tal ginástica de pensamento.

Essa ideia, desenvolver a capacidade de pensar e de raciocinar, actividades mentais para as quais o ensino da Matemática pode dar os seus contributos, foi reforçada quando, a propósito da questão: ‘Para mim a Matemática é...’ referiu, entre outras coisas, que “...vai contribuir para a vida de todos os dias dos alunos...[...] a matemática é uma forma de... trabalho fundamental ao nível do raciocínio que obriga ao desenvolvimento de algumas capacidades, a capacidade de pensar”.

Por outras palavras, a finalidade principal do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico parece traduzir-se em oportunidades de desenvolvimento intelectual dos alunos tendo em vista a promoção da capacidade de resolução de problemas com os quais os alunos se irão defrontar na sua vida futura. Aliás, esta preocupação parece ser consentânea com a sua representação acerca das finalidades da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Resumo

Para a professora Cooperante – a professora Maria – a principal finalidade do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é proporcionar bases sólidas para a aprendizagem das outras áreas. Para os formandos, assim como para os pais/encarregados de educação que colaboraram neste estudo e, ainda, para o professor Supervisor – o professor Carlos – a principal finalidade do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é o desenvolvimento da capacidade de raciocínio. No entender destes intervenientes, a abordagem da Matemática neste nível de ensino deve perseguir, ainda outros objectivos. Assim, para os formandos, o ensino da Matemática neste nível de ensino deve perseguir como finalidade o desenvolvimento da capacidade de interpretação e intervenção na vida real e o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, uma capacidade que, em paralelo com o desenvolvimento de capacidades de cálculo se deve perseguir, na opinião de uma grande parte destes pais/encarregados de educação.

Nenhum destes participantes valorizou os contributos que, enquanto área disciplinar, a Matemática possa oferecer para o desenvolvimento de atitudes e valores como tolerância e cooperação deixando transparecer algum desajustamento entre os objectivos desta disciplina e alguns dos objectivos que são preconizados e defendidos pelos mesmos intervenientes para a instituição escolar.

3.3. O processo de ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico

3.3.1. Os formandos. A tabela seguinte (Tabela 59) resume, já ordenadas por ordem decrescente, as respostas que obtivemos relativamente à opinião dos formandos sobre o ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Em primeiro lugar podemos verificar que uma percentagem muito significativa destes formandos (62%) considera que os recursos materiais existentes nas escolas ainda não são suficientes para que se possa praticar um ensino de maior qualidade o que parece estar relacionado com o facto de também considerarem que, em muitas dessas escolas, o tipo de ensino que se pratica, assume um carácter expositivo o que não deixa margem de liberdade para que os alunos se envolvam em actividades significativas (62%). Com efeito, podemos verificar que 48% destes formandos considera que, de uma forma geral, se recorre muito pouco a métodos de ensino que envolvam os alunos nas suas aprendizagens.

As elevadas percentagens de formandos que concorda com as afirmações: ‘ensinar Matemática exige, por parte dos professores, muita criatividade’ (59%) e ‘regra geral, os professores têm dificuldade em explicar a Matemática’ (52%) podem, também, ser compreendidas à luz do que foi referido. Parece relativamente claro que, para estes formandos, ensinar Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico não pode ser reduzido à parte expositiva. Esta conclusão pode ser, ainda, retirada quando verificamos que, por exemplo, só um formando (3%) concordou que os métodos de ensino tradicionais baseados na exposição do professor são mais eficazes e que nenhum aluno defenda que a Matemática que se ensina no 1º Ciclo do Ensino Básico nada tem a ver com a realidade. Pelo contrário, todos discordam da ideia de que no ensino da Matemática não se possa ser criativo; só dois consideram que o material didáctico manipulável não facilita o processo de abstracção e uma percentagem de formandos na ordem dos 38% considera que o ensino da Matemática deve privilegiar a comunicação entre o professor e os alunos e, também, entre estes.

Ensino	Fi	%
As escolas ainda não estão suficientemente apetrechadas para permitir um ensino mais adequado da Matemática.	18	62%
Os professores recorrem fundamentalmente a métodos expositivos não deixando margem de liberdade para que os alunos se envolvam em actividades significativas	18	62%
Ensinar Matemática exige, por parte dos professores, muita criatividade.	17	59%
Regra geral, os professores têm dificuldade em explicar a Matemática.	15	52%
A Matemática que se lecciona no 1º Ciclo não é adequada ao nível etário dos alunos	15	52%
Recorre-se muito pouco a métodos de ensino que envolvam os alunos nas suas aprendizagens.	14	48%
O insucesso em Matemática deve-se mais aos professores do que aos alunos.	13	45%
O ensino da Matemática deve privilegiar a comunicação entre o professor e o aluno.	11	38%
Os professores devem preocupar-se com o estabelecimento de relações entre os conteúdos que ensinam.	11	38%
O ensino da Matemática deve privilegiar a comunicação entre os alunos	11	38%
O insucesso em Matemática deve-se, em grande parte, a um desajustamento entre o que se ensina e a forma como depois é avaliado.	11	38%
Qualquer método é adequado desde que os alunos aprendam a Matemática.	8	28%
A Matemática é uma disciplina que não se ensina, aprende-se.	7	24%
De uma forma geral, a preparação científica e pedagógica dos professores é fraca.	7	24%
Os professores utilizam uma linguagem muitas vezes inacessível para os alunos.	6	21%
Os professores deviam preocupar-se mais com os conhecimentos dos alunos do que com os valores sociais.	5	17%
Os professores deveriam castigar mais os alunos quando não estudam.	2	7%
De uma forma geral, os professores não são suficientemente exigentes com os alunos.	2	7%
Recorre-se demasiado à "brincadeira" para abordar uma disciplina "séria".	2	7%
O material didáctico manipulável não facilita o processo de abstracção.	2	7%
A Matemática que se ensina no 1º Ciclo não prepara os alunos para o prosseguimento dos estudos.	1	3%
Os métodos tradicionais baseados na exposição do professor são mais eficazes atendendo ao nível etário dos alunos.	1	3%
A Matemática é uma disciplina onde não se pode ser muito criativo.	0	0%
Regra geral, a Matemática que se ensina nada tem a ver com a realidade.	0	0%
Muitas vezes faz falta "a menina dos cinco olhos".	0	0%

Tabela 59. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos sobre o ensino da Matemática.

De referir, ainda, que, para alguns destes formandos (38%), a principal razão do insucesso nesta disciplina deve-se mais aos professores do que aos alunos o que justifica as reduzidas percentagens obtidas nas afirmações ‘os professores deviam castigar mais os alunos quando não estudam’ (7%), ‘de uma forma geral, os professores não são suficientemente exigentes com os alunos’ (7%) e ‘muitas vezes faz falta “a menina dos

cinco olhos” (0%). Finalmente, é de destacar que apenas 7 formandos (24%) consideram que a Matemática é mais um espaço de aprendizagem do que de ensino.

Fica, para nós, evidente que, à semelhança do que aconteceu no programa televisivo – *Hora Extra* – aqui já referido, uma grande parte destes formandos também atribui as causas do insucesso que ainda existe em Matemática à falta de condições materiais existentes nas Escolas, tal como referiu, por exemplo, Elvira Fernandes, e à forma como o ensino é praticado, isto é, recorrendo-se, fundamentalmente, a métodos expositivos, porventura pouco motivantes, como reconheceu Elsa Barros, envolvendo pouco os alunos e propondo tarefas que lhes interessem.

Estes formandos, à semelhança do que aconteceu com os convidados naquele programa, parecem reconhecer a necessidade de grandes mudanças ao nível do processo de ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico. Em paralelo, reconhecem, também, as grandes dificuldades que tal mudança acarreta consigo e daí o facto de considerarem que muitos professores têm dificuldade em explicar a Matemática e que essa é uma tarefa exigente em termos de criatividade.

3.3.2. Os Pais/Encarregados de Educação. Na Tabela 60 resume-se os resultados que obtivemos relativamente ao ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Num total de 94 respostas, a afirmação com a qual a maioria dos pais/encarregados de educação concordou inteiramente foi: ‘ensinar matemática exige, por parte dos professores, muita criatividade’ (63%) logo seguida da afirmação ‘o ensino da Matemática deve privilegiar a comunicação entre o professor e o aluno’ (42%). Ainda relevante é a percentagem de pais/encarregados de educação que concorda com as afirmações: ‘a Matemática é uma disciplina onde não se pode ser muito criativo’ (32%), ‘os professores deviam preocupar-se mais com os conhecimentos dos alunos do que com os valores sociais’ (32%) e ‘regra geral, os professores têm dificuldade em explicar a Matemática’ (32%).

Estes resultados parecem tornar evidente que, na perspectiva destes pais/encarregados de educação, se deve privilegiar uma metodologia de ensino alicerçada no diálogo requerendo, por parte do professor, um esforço de criatividade muitas vezes difícil de alcançar tendo em conta a natureza desta área do conhecimento.

Ensino	Fi	%
Ensinar Matemática exige, por parte dos professores, muita criatividade.	12	63%
O ensino da Matemática deve privilegiar a comunicação entre o professor e o aluno.	8	42%
A Matemática é uma disciplina onde não se pode ser muito criativo.	6	32%
Regra geral, os professores têm dificuldade em explicar a Matemática.	6	32%
Os professores deviam preocupar-se mais com os conhecimentos dos alunos do que com os valores sociais.	6	32%
A Matemática é uma disciplina que não se ensina, aprende-se.	5	26%
Os professores devem preocupar-se com o estabelecimento de relações entre os conteúdos que ensinam.	5	26%
Recorre-se muito pouco a métodos de ensino que envolvam os alunos nas suas aprendizagens.	5	26%
O ensino da Matemática deve privilegiar a comunicação entre os alunos.	5	26%
Os professores utilizam uma linguagem muitas vezes inacessível para os alunos.	4	21%
Não me importo com os métodos que o professor utiliza desde que o meu educando aprenda a Matemática	4	21%
O insucesso em Matemática deve-se, em grande parte, a um desajustamento entre o que se ensina e a forma como depois é avaliado.	4	21%
A Matemática que se lecciona no 1º Ciclo não é adequada ao nível etário dos alunos	3	16%
Os professores deveriam castigar mais os alunos quando não estudam.	3	16%
De uma forma geral, os professores não são suficientemente exigentes com os alunos.	3	16%
De uma forma geral, a preparação científica e pedagógica dos professores é fraca.	3	16%
As escolas ainda não estão suficientemente apetrechadas para permitir um ensino mais adequado da Matemática.	3	16%
Os professores recorrem fundamentalmente a métodos expositivos não deixando margem de liberdade para que os alunos se envolvam em actividades significativas	2	11%
Recorre-se demasiado à “brincadeira” para abordar uma disciplina “séria”.	2	11%
A Matemática que se ensina no 1º Ciclo não prepara os alunos para o prosseguimento dos estudos.	1	5%
Regra geral, a matemática que se ensina nada tem a ver com a realidade.	1	5%
Os métodos tradicionais baseados na exposição do professor são mais eficazes atendendo ao nível etário dos alunos.	1	5%
O material didáctico manipulável não facilita o processo de abstracção.	1	5%
O insucesso em Matemática deve-se mais aos professores do que aos alunos.	1	5%
Muitas vezes faz falta “a menina dos cinco olhos”.	0	0%

Tabela 60. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre o ensino da Matemática.

Trata-se do reconhecimento das dificuldades que muitos professores sentem em comunicar com os seus alunos sobre os assuntos matemáticos, não tanto pela falta de preparação científica e pedagógica (parâmetro assinalado só por 3 (16%) dos inquiridos) mas, precisamente, porque, como verificámos, a própria matemática era considerada, por estes pais/encarregados de educação, uma área difícil, abstracta e onde é difícil ser-se criativo. Mesmo assim, apenas 2 pais/encarregados de educação (11%) consideraram que

‘os professores recorrem fundamentalmente a métodos expositivos não deixando margem de liberdade para que os alunos se envolvam em actividades significativas’, apenas 1 (5%) considerou que ‘os métodos tradicionais baseados na exposição do professor são mais eficazes atendendo ao nível etário dos alunos’ e outro pai/encarregado de educação (5%) considerou que ‘o insucesso em Matemática deve-se mais aos professores do que aos alunos’.

Contrariamente ao que tínhamos verificado na fase exploratória do nosso trabalho, neste caso, os pais/encarregados de educação não consideraram que as Escolas se encontrem demasiado deficitárias em termos de recursos físicos. Contudo, fica-se com a sensação de que, em ambos os casos, alguns pais/encarregados de educação reconhecem a necessidade de se procurarem estratégias de motivação e envolvimento dos alunos para as aprendizagens. Esta ideia desenvolveu-se face à elevada percentagem de pais/encarregados de educação que, no primeiro caso, concordou com os itens ‘recorre-se muito pouco a métodos de ensino que envolvam os alunos nas suas aprendizagens’ e ‘a Matemática é, na maioria dos casos, abordada de forma pouco criativa’ (54% e 46% respectivamente) e, no caso presente, concordou com o item ‘ensinar Matemática exige, por parte dos professores, muita criatividade’ (63%). Fica-se, ainda, com ideia de que, embora em menor percentagem, também há alguma convergência de opiniões que apontam no sentido de se considerar importante a actividade dos alunos. Tal ideia pode retirar-se, por exemplo, do item ‘recorre-se muito pouco a métodos de ensino que envolvam os alunos nas suas aprendizagens’ com o qual, neste estudo, 26% dos pais/encarregados de educação disse concordar e que, no primeiro estudo, atingiu uma percentagem muito mais elevada (54%) de concordância.

3.3.3. A Professora Cooperante. Para a professora Maria não faz muito sentido falar-se de ensino sem se falar de aprendizagem ou seja, o fundamental, para si, é que os alunos sejam capazes de resolver um problema. Como ela refere:

Quando pretendo abordar algum assunto novo... há sempre a necessidade de ligar a Matemática a outra área. Nasce, normalmente, de uma situação que é preciso resolver, de um problema... Portanto eu... aquilo que eu quero é que eles sejam capazes de resolver uma situação nova.

Em regra, tenta retirar tais situações do quotidiano dos alunos e recriá-las dentro da sala de aula. O contexto preferencial para encontrar tais situações são, como ela referiu, o

Estudo do Meio, uma área pela qual confessa, como já o referimos, bastante “*predilecção*”. Criada a motivação entende que, a partir daí, a criança se envolve na situação. O que é preciso é, de facto, “*levar a criança a descobrir, experimentando e a fazer parte integrante da história*”. Esta metodologia de ensino requer, de acordo com a sua opinião, muita imaginação porque “*ensinar Matemática é preciso fazê-lo com arte*”.

Em qualquer dos casos, sempre que possível tenta partir do concreto para o abstracto:

O 1º Ciclo vive muito do concreto. As crianças... a abstracção vai-se fazendo ao longo da... portanto, partir sempre do concreto para o abstracto, do método indutivo, do induzir... compreender, para deduzir porque é que se faz aquilo... Portanto levar a criança a descobrir, sobretudo, e a fazer ela a experimentação de situações... e depois, mais tarde, então privilegiar o cálculo mental sempre, mas isso sempre, desde o 1º ano, privilegiar o cálculo mental [pausa] e ir sempre avançando para a abstracção. No 4º ano a abstracção já é exigida num grau maior.

Esta metodologia, contudo, torna-se difícil sobretudo quando se trata de abordar conteúdos de geometria porque, como referiu, “*é uma área muito abstracta..., a nomenclatura utilizada é muito específica e exige um grau de abstracção que nem sempre é fácil de atingir*”.

Quanto à utilização de materiais didácticos entende que são “*indispensáveis nalguns casos*” como, por exemplo, quando os alunos começam a aprender a “*contar... a fazer contas....*” e não tem razão de queixa do material que existe na escola. Contudo, por razões pessoais das quais daremos conta mais adiante, não tem a mesma opinião acerca da calculadora nem do computador.

3.3.4. O Professor Supervisor. Na opinião do professor Carlos, a aprendizagem da matemática está fortemente dependente da forma como esta é abordada em contexto de sala de aula. No entanto, para ele, os termos ‘ensinar Matemática’ “*fêrem-lhe um bocadinho o ouvido*” e prefere utilizar os termos “*ensinar a aprender Matemática*” porque, como ele referiu, o termo ensinar leva-o a fazer comparações com “*...o ensino bancário, tipo depósito, em que a gente deposita ali na cabeça dos alunos uma série de conceitos... É muito mais fácil que eles apanhem esses conceitos por eles... que eles os consigam relacionar e fazer... Gosto de os ensinar a aprender Matemática*”. Apesar disso, para este professor, no ensino da Matemática pode-se e deve-se ser criativo. Para além disso, este

professor entende que o próprio programa faz um certo apelo nesse sentido e, nas aulas de *Metodologia*, procura incentivar a criatividade dos futuros docentes. Uma das razões porque o faz é porque considera importante contrariar a mecanização de algoritmos e uma ideia que, na sua opinião, ainda prevalece nalguns sectores sociais, a dependência hereditária na aprendizagem da matemática:

Quando se pede aos professores que levem os meninos a gostar, desde cedo, da Matemática, portanto quando se pede aos professores uma coisa destas e se dá conta, naturalmente, que os alunos não gostam de Matemática porque... já o irmão não gostava, já o pai não gostava, já a mãe não gostava, portanto temos de usar de muita criatividade, ser muito criativos na forma como trabalhamos e... repare que as situações problemáticas são também um momento transversal de toda a Matemática porque elas aplicam-se em todos os blocos programáticos. Isto é... realizar operações por realizar operações tem, de certa forma, os dias contados. Fazer exercícios apenas como treino... como mecanização... tem os dias contados.

Ou seja, embora o termo ‘ensinar’ não seja um termo que goste de utilizar, o facto é que é, justamente, por essa via que, na sua opinião, se podem contrariar alguns preconceitos sociais acerca da aprendizagem da matemática. Entre esses preconceitos encontra-se, por exemplo, a hereditariedade. Assim, não só reconhece que um professor deve procurar ser criativo nas suas aulas como incentiva os seus formandos, futuros professores, a agir de acordo com este princípio.

Resumo

O ensino da Matemática é, na opinião dos pais/encarregados de educação, uma actividade muito exigente. Para uma parte significativa destes participantes, ensinar Matemática exige muita criatividade e capacidade de comunicação por parte dos professores. Esta representação é partilhada por uma boa parte dos formandos que atribui à forma pouco criativa como esta disciplina é abordada em contexto de sala de aula, a principal causa de insucesso. Uma grande percentagem de formandos considera ainda que, em paralelo com a falta de recursos, os professores também recorrem, fundamentalmente, a métodos expositivos; que não deixam margem de liberdade para que os alunos se envolvam em actividades de investigação e que, em regra, os professores têm dificuldade em explicar a Matemática.

Apesar de considerarem que em Matemática não se pode ser muito criativo, uma parte significativa destes pais/encarregados de educação entende que os professores

também têm dificuldade em explicar a Matemática; que o ensino deveria privilegiar mais a comunicação entre o professor e os alunos e entre estes; os professores deveriam envolver mais os alunos nas aprendizagens e, ainda, que deveria haver maior preocupação por parte dos professores em estabelecer relações entre os diversos conteúdos.

Sobre o ensino da Matemática, o professor Carlos entende que o professor pode e deve ser criativo. Entre outras razões referiu o facto de considerar que é necessário contrariar algumas representações sobre a matemática, o seu ensino e aprendizagem que ainda prevalecem nalguns sectores sociais. Finalmente, a professora Maria entende que ensinar Matemática é uma actividade muito exigente porque exige muita arte e subtilidade, por parte do professor. Entende, ainda que não pode ser ensinada de uma forma descontextualizada e que é necessário promover o envolvimento dos alunos.

Em comum, todos os intervenientes consideraram, pois, que ensinar matemática é, pelas razões que todos identificaram – criatividade e capacidade de comunicação por parte do professor – uma tarefa muito exigente. A par destas razões, os formandos identificaram a escassez de recursos físicos, uma dificuldade que não foi apontada nem pela professora Maria nem pela maioria dos pais/encarregados de educação. Por outro lado, tanto a professora Maria como os formandos, bem como os pais/encarregados de educação entenderam que os professores deveriam ser capazes de envolver mais os alunos nas suas aprendizagens.

Em comum, ainda, tanto os formandos envolvidos como os pais/encarregados de educação se mostram convencidos de que os professores têm dificuldade em explicar a Matemática. Enquanto que alguns pais/encarregados de educação e alguns formandos entenderam que os professores se deveriam preocupar mais em estabelecer conexões entre os diversos conteúdos que são abordados nas aulas como forma de combater o insucesso, a professora Maria destacou a necessidade de se estabelecerem relações entre os mesmos e a vida real dos alunos também porque, assim, se lhes pode conferir maior significado.

3.4. O perfil do Professor de Matemática

Como o referimos anteriormente, no item onde solicitámos, quer aos formandos quer aos pais/encarregados de educação, que assinalassem os traços (físicos e psicológicos) de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, solicitava-se, também, que, caso considerassem que um professor de Matemática tem traços diferentes, os assinalassem.

Apesar disso, o que se verificou de facto foi que, alguns destes informantes, mesmo em relação aos traços que consideravam coincidentes, voltaram a assinalá-los na coluna corresponde ao professor de Matemática.

3.4.1. Os formandos. Na tabela 61 apresentamos as respostas que obtivemos no questionário aplicado aos formandos.

À semelhança do que tinha acontecido com a caracterização do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, em relação aos traços físicos de um professor de Matemática obtivemos poucas respostas e bastantes dispersas pelo que também se nos afigura razoável não retirar qualquer conclusão. Mesmo assim, à semelhança do que fizemos na altura, não podemos deixar de referir que, para aqueles que o fizeram, este professor é do género masculino, o que não acontecia, como vimos, com o professor do 1º Ciclo. Relativamente aos traços psicológicos e apesar de se verificar que nalguns deles não obtivemos um número significativo de respostas, existem alguns traços que, claramente, se evidenciam. Assim, tomando em linha de conta os traços em que se registaram percentagens superiores a 50%, o professor de Matemática é uma pessoa paciente (86%), sociável (76%), pontual (76%), calma (62%) e cuidadosa (55%). Dado que se abria a possibilidade de acrescentarem outros traços que não estivessem especificados no questionário, alguns deles incluíram: Interessado (1 – 3%), acessível (1 – 3%), dedicado (1 – 3%), amigo (1 – 3%) e dinâmico (1 – 3%). Nenhum formando fez qualquer referência a traços físicos o que torna mais evidente que não foi uma vertente fácil de caracterizar.

Em termos comparativos (Tabela 62) e ainda que em escalas diferentes, tanto o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico como o professor de Matemática são, para estes formandos, pessoas cuidadosas, calmas, pontuais, sociáveis e pacientes.

Existem, todavia, alguns traços menos próximos. Por exemplo, enquanto que o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico é, para alguns formandos, uma pessoa do sexo feminino, baixa, sem óculos e com inteligência média, o professor de Matemática é, para outros, uma pessoa do sexo masculino, alto, com óculos e com inteligência acima da média. Assim, muito embora se possa admitir que, para uns, se trata da mesma pessoa, para outros um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico não é um professor de Matemática.

Traço	Nº de itens assinalados	%
Sexo masculino	6	21%
Sexo feminino	2	7%
Alto	4	14%
Baixo	2	7%
Gordo	1	3%
Magro	5	17%
Com bigode	1	3%
Sem bigode	1	3%
Com cabelo comprido	1	3%
Com cabelo aparado	2	7%
Com pele morena	3	10%
Com pele clara	2	7%
Com olhos escuros	7	24%
Com olhos claros	5	17%
Com óculos	4	14%
Sem óculos	2	7%
Calado	3	10%
Falador	5	17%
Desastrado	2	7%
Cuidadoso	16	55%
Pensativo	7	24%
Despreocupado	2	7%
Calmo	18	62%
Aagitado	1	3%
Pontual	22	76%
Desleixado	4	14%
Lunático	1	3%
Com os pés bem assentes	14	48%
Introvertido	6	21%
Extrovertido	10	34%
Sociável	22	76%
Com tendência para o isolamento	1	3%
Preocupado com a forma de vestir	6	21%
Despreocupado com a forma de vestir	5	17%
Paciente	25	86%
Impaciente	3	10%
Com inteligência acima da média	13	45%
Com inteligência média	7	24%
Feliz	3	10%
Infeliz	1	3%

Tabela 61. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos sobre os traços físicos e psicológicos de um professor de Matemática.

	Professor	
	do 1º CEB	de Matemática
Paciente	72%	86%
Impaciente	7%	10%
Sociável	66%	76%
Com tendência para o isolamento	3%	14%
Pontual	69%	76%
Desleixado	0%	14%
Calmo	55%	62%
Agitado	3%	3%
Desastrado	7%	7%
Cuidadoso	52%	55%
Com inteligência acima da média	10%	45%
Com inteligência média	41%	24%
Sexo Masculino	14%	21%
Sexo feminino	21%	7%

Tabela 62. Tabela comparativa dos traços físicos e psicológicos mais relevantes entre o professor do 1º CEB e o professor de Matemática identificados pelos formandos.

3.4.2. Os Pais/Encarregados de Educação. Na Tabela 63 resumimos as respostas dadas pelos pais/encarregados de educação.

Verificou-se neste caso que, alguns destes intervenientes (4) optaram por não assinalar alguns traços que pudessem corresponder à imagem que tinham de um professor de Matemática o que, dado o enunciado da questão, parece permitir que se conclua que não o distinguem do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Um dos pais/encarregados de educação que preferiu não se pronunciar neste item do questionário, referiu que a imagem que tem do professor de Matemática correspondia a uma “*persona com boa aparência física*” tendo, um outro, referido que se trata de uma “*persona com apresentação para impor respeito*”. Referindo-se aos traços psicológicos, um dos pais/encarregados de educação limitou-se a escrever que os traços psicológicos de um professor de Matemática “*são os mesmos de qualquer outro*”. Um destes intervenientes não apresentou qualquer justificação.

Tomando em linha de conta, os traços assinalados por pelo menos metade dos pais/encarregados de educação que responderam, verifica-se que a imagem que têm de um professor de Matemática é, em termos psicológicos, a de uma pessoa ‘calma’ (80%), ‘paciente’ (67%), ‘pontual’ (60%) ‘com inteligência acima da média’ (60%), ‘cuidadosa’ (53%), ‘sociável’ (53%) e ‘feliz’ (53%).

Traço	Nº de itens assinalados	%
Sexo masculino	9	60%
Sexo feminino	1	7%
Alto	10	67%
Baixo	1	7%
Gordo	3	20%
Magro	0	0%
Com bigode	2	13%
Sem bigode	4	27%
Com cabelo comprido	0	0%
Com cabelo aparado	4	27%
Com pele morena	6	40%
Com pele clara	3	20%
Com olhos escuros	6	40%
Com olhos claros	1	7%
Com óculos	4	27%
Sem óculos	3	20%
Calado	3	20%
Falador	6	40%
Desastrado	1	7%
Cuidadoso	8	53%
Pensativo	5	33%
Despreocupado	1	7%
Calmo	12	80%
Aagitado	1	7%
Pontual	9	60%
Desleixado	0	0%
Lunático	2	13%
Com os pés bem assentes	5	33%
Introvertido	3	20%
Extrovertido	3	20%
Sociável	8	53%
Com tendência para o isolamento	2	13%
Preocupado com a forma de vestir	5	33%
Despreocupado com a forma de vestir	4	27%
Paciente	10	67%
Impaciente	0	0%
Com inteligência acima da média	9	60%
Com inteligência média	1	7%
Feliz	8	53%
Infeliz	1	7%

Tabela 63. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre os traços físicos e psicológicos de um professor de Matemática.

Estes resultados são muito semelhantes aos que já tínhamos obtido quando realizámos o questionário na fase preparatória do nosso estudo. Naquela altura, também tínhamos concluído que a imagem psicológica que aqueles pais/encarregados de educação tinham de um professor de Matemática era de uma pessoa ‘paciente’ (67%), ‘pontual’ (67%), ‘sociável’ (50%) e ‘calma’ (38%).

Se compararmos as representações apresentadas por estes pais/encarregados de educação sobre o perfil psicológico de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico e um professor de Matemática (Tabela 64), podemos verificar que ambos apresentam os seguintes traços: são pessoas ‘calmas’; ‘pacientes’; ‘pontuais’; ‘sociáveis’; ‘cuidadosas’ e ‘felizes’. Apesar disso, podemos identificar alguns traços em que existe divergência. Por exemplo, enquanto que o professor do 1º Ciclo é, para alguns destes participantes, uma pessoa do ‘sexo feminino’ e com ‘inteligência média’, o professor de Matemática é uma pessoa do ‘sexo masculino’ e com ‘inteligência acima da média’. Estes resultados podem apontar no sentido de que, de facto, também para alguns destes pais/encarregados de educação se trata de pessoas diferentes.

	Professor	
	do 1º CEB	de Matemática
Calmo	89%	80%
Aagitado	0%	7%
Paciente	89%	67%
Impaciente	0%	0%
Pontual	84%	60%
Desleixado	0%	0%
Sociável	84%	53%
Com tendência para o isolamento	0%	13%
Desastrado	0%	7%
Cuidadoso	79%	53%
Feliz	79%	53%
Infeliz	0%	7%
Com inteligência acima da média	16%	60%
Com inteligência média	53%	7%
Sexo Masculino	16%	60%
Sexo feminino	58%	7%

Tabela 64. Tabela comparativa dos traços físicos e psicológicos mais relevantes entre o professor do 1º CEB e o professor de Matemática identificados pelos pais/encarregados de educação.

3.4.3. A Professora Cooperante. Muito embora não lhe tivesse sido perguntado directamente qual era a sua representação sobre um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico

ou sobre um professor de Matemática, aproveitámos a ocasião para lhe perguntar se gostaria de fazer alguma referência à postura e maneira de ser e estar que ela considerasse mais adequada e, ainda, se gostaria de fazer alguma recomendação a um colega seu ou, então, àquelas formandas que, naquela altura estavam a fazer a sua prática pedagógica. Sobre este assunto, a professora Maria realçou a necessidade de estes serem pessoas persistentes e, ao mesmo tempo, pessoas que procurem proporcionar as oportunidades mais adequadas para que os alunos, por eles próprios, vão alargando as fronteiras do seu conhecimento tendo como objectivo fundamental o seu desenvolvimento cognitivo, ou seja, a sua capacidade de abstracção e de cálculo. Não referiu, portanto, qualquer traço físico e, para além de referir a necessidade de ambos serem persistentes não se alongou nas suas respostas a este propósito.

3.4.4. O Professor Supervisor. De acordo com a opinião deste professor, um bom profissional de ensino em geral e de Matemática em particular é muito difícil de definir quer em termos de traços físicos – um aspecto que, também, não desenvolveu – quer em termos de traços psicológicos. No entanto, será, de acordo com o que nos referiu, “*aquela pessoa que dá tudo para obter bons resultados*”. Trata-se de uma pessoa dinâmica e empenhada no sucesso dos alunos, uma pessoa:

...que agarra no programa e não só, às vezes mais do que aquilo que vem no programa, que aponta para os objectivos: «os meus alunos no final deste ano...», faz as planificações no sentido de atingir esses objectivos e dá o seu melhor para os atingir.

Portanto, o perfil de um professor de Matemática não corresponde a uma pessoa “*que dá o programa todo certinho e chega ao fim e os alunos sabem trabalhar uma série de tabuadas e tal...*” mas que ensina os alunos a aprender.

Uma outra vertente valorizada por este professor, ainda que não se estivesse a restringir ao professor de Matemática é a sua conduta e a sua postura em sala de aula.

Aquilo que eu lhes costumo dizer [aos alunos da formação inicial] é que os professores ensinam mais pelo que são do que por aquilo que dizem. Acima de tudo, há uma postura e essa postura pode levar à tal dignificação da carreira, dos docentes...

Finalmente, o professor Carlos entende que um traço que deve caracterizar qualquer professor incluindo, obviamente, o professor de Matemática é a sua postura de constante insatisfação face ao evoluir do saber. Segundo este professor, o facto de se obter uma

licenciatura, não deve ser considerado como o ponto final da sua formação ou seja, considerar que, uma vez o curso acabado, se está formado para o resto da vida:

Podem julgar que até já têm uma licenciatura, o que é ótimo, mas eu peço-lhes que amanhã, quando puderem, quando já tiverem os filhos criados, façam outra licenciatura, que façam um mestrado e, quando tiverem esse que arranjem um outro e que o façam também. Que nunca se remetam a um certo comodismo e a um certo estagnar.

Nunca se deixar parar. Se hoje aprendeu isto... se sabe computadores, ótimo, amanhã precisa de saber como se coloca uma página na Internet então tem de aprender como se faz, depois de saber como se faz isso, então... vai refinar para que a página fique mais bonita...

Trata-se, em ambos os casos, de uma pessoa dinâmica, empenhada, com um comportamento modelar e que procura manter-se actualizado relativamente ao evoluir do conhecimento.

Resumo

Relativamente ao perfil (físico e/ou psicológico) de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico e de um professor de Matemática parecem existir pontos de vista convergentes. Por um lado, não são valorizados, por nenhum dos intervenientes, os seus traços físicos. Por outro lado, em termos de traços psicológicos, tanto o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico como o professor de Matemática são, para estes intervenientes, pessoas calmas, pacientes, pontuais, sociáveis, extrovertidas e cuidadosas. Vários formandos e pais/encarregados de educação têm do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico uma representação de uma pessoa do género feminino com inteligência média e, do professor de Matemática, uma representação que corresponde a uma pessoa do género masculino com inteligência acima da média. Em termos práticos, parece haver algumas indicações de que se trata, de facto, de pessoas diferentes.

3.5. A aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico

3.5.1. Os formandos. Na Tabela 65 resume-se, já ordenadas por ordem decrescente da respectiva frequência, as respostas que obtivemos junto dos formandos relativamente a aspectos que mais directamente estão ligados à aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Aprendizagem	Fi	%
É importante, na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, que os alunos desenvolvam a sua capacidade de raciocínio.	18	62%
O mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos consigam estabelecer relações entre os diversos conteúdos abordados.	15	52%
Nestas idades não é necessário que os alunos tomem consciência da importância da Matemática.	15	52%
Nestas idades os alunos distraem-se muito e a Matemática exige muita concentração.	12	41%
Um episódio menos gratificante com a Matemática tem consequências muito graves em aprendizagens futuras.	12	41%
Regra geral, o tipo de avaliação que se faz aos alunos, não é adequado para testar o que realmente o aluno aprendeu.	12	41%
O mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos aprendam a comunicar e a justificar as suas ideias.	12	41%
Cada vez mais, os alunos saem da escola com conhecimentos mais úteis para o dia-a-dia pessoal e profissional.	9	31%
Um aluno que "perca o fio à meada" já tem muitas dificuldades em compreender os conteúdos seguintes.	8	28%
Para se aprender Matemática é preciso ter bastante inteligência.	8	28%
Cada vez mais, os alunos saem da escola com conhecimentos mais úteis para prosseguimento de estudos.	7	24%
Há muita falta de educação nos alunos e isso reflecte-se na aprendizagem da Matemática.	6	21%
O mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos dominem bem as operações.	3	10%
A tendência para a Matemática pode ter um pouco de hereditariedade.	3	10%
Em Matemática, é fundamental a memorização de princípios e regras.	2	7%
Antigamente aprendia-se mais na Escola do 1º Ciclo que nos dias de hoje porque se memorizava mais informação	1	3%
É natural que os rapazes tenham mais tendência para a Matemática do que as raparigas.	1	3%
Normalmente quem tem "jeito" para a Matemática não tem "jeito" para as línguas.	1	3%
Nestas idades, os alunos não estão suficientemente "amadurecidos" para aprender Matemática.	0	0%

Tabela 65. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos sobre a aprendizagem da Matemática.

A nossa primeira observação relativamente a estes resultados tem que ver com a dispersão das respostas. Com efeito, num conjunto de 19 afirmações, apenas 3 delas obtiveram a concordância de pelo menos metade destes formandos. Pode isto significar que não existem representações fortes generalizáveis à turma. Apesar disso, verifica-se alguma tendência para considerar que:

- a) aquilo que é mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico não se reduz à memorização de princípios e regras (7%) nem à

memorização de informação (3%) mas, pelo contrário, é o desenvolvimento de capacidades de nível superior como seja, por exemplo, a capacidade de raciocinar (62%). É de salientar que esta capacidade foi a mais valorizada quando se referiram às finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico;

- b) é importante que se estabeleçam conexões entre os diversos conteúdos abordados (52%) o que pode estar relacionado tanto com a capacidade de raciocínio como com a capacidade de resolver problemas, outra das finalidades do ensino da Matemática no 1º CEB e que foi, também, valorizada.
- c) a Matemática é relacional por natureza (Semp, referido por Ponte, 1992a) porque se entende que a concentração é importante, que episódios menos gratificantes com esta disciplina podem comprometer a sua aprendizagem e, embora em menor percentagem, que ‘perder o fio à meada’ poderá comprometer a sua aprendizagem mas, também, a sua natureza instrumental porque se reconhece a sua utilidade enquanto instrumento capaz de desenvolver algumas capacidades, designadamente, intelectuais.

Parece-nos curioso, contudo, que:

- d) mais de metade dos formandos (52%) entenda que ‘nestas idades não é necessário que os alunos tomem consciência da importância da Matemática’. Tendo em conta que uma das finalidades valorizadas para o ensino da Matemática no 1º CEB foi, precisamente, ‘desenvolver a capacidade de interpretação e intervenção na vida real’ e não foi considerado importante a memorização de informação, princípios ou regras, provavelmente, os formandos estar-se-iam a referir a uma ‘importância’ que não se confunde com ‘utilidade’.
- e) sendo pouco valorizados os contributos que a Matemática possa dar no sentido de se promoverem as capacidades de comunicação, mesmo assim, um número considerável de formandos (12 – 41%) tenha entendido que ‘o mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos aprendam a comunicar e a justificar as suas ideias’.

Finalmente, estes resultados, parecem traduzir a ideia de que a aprendizagem da Matemática não depende de factores hereditários, género ou de uma tendência especial de alguns alunos.

3.5.2. Os Pais/Encarregados de Educação. Na tabela seguinte (Tabela 66) resumimos as respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre a mesma questão.

A afirmação com a qual o maior número de pais/encarregados de educação concordou inteiramente (84%) e que, por isso, nos merece um maior destaque, é a importância que atribuem à Matemática no que diz respeito ao desenvolvimento da capacidade de raciocínio, aliás traduzida já, quando procurámos saber junto daqueles, quais eram as suas opiniões relativamente às finalidades que, com o ensino da Matemática, se deveriam atingir ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Por outro lado, é de assinalar o ainda elevado número de pais/encarregados de educação que diz concordar com a afirmação ‘antigamente aprendia-se mais na Escola do 1º Ciclo do que nos dias de hoje’ (58%) e ainda, com a mesma percentagem, a visão que estes apresentam da matemática como sendo uma disciplina onde não se pode ‘perder o fio à meada’ (58%) deixando transparecer algum ‘risco’ relativamente à compreensão dos conteúdos seguintes.

É, ainda, de salientar, o facto de cerca de metade destes pais/encarregados de educação manifestar concordância absoluta com as afirmações: ‘em Matemática, é fundamental a memorização de princípios e regras’ (47%) e ‘nestas idades os alunos distraem-se muito e a Matemática exige muita concentração’ (47%) deixando transparecer algumas representações que apontam no sentido de considerarem a matemática como um conjunto organizado de princípios e, também, regras que é preciso memorizar o que, de certa forma, não é muito acessível aos alunos porque não se conseguem os níveis de concentração desejados.

A diferenciação dos alunos em função do género, inteligência, jeito e antecedentes familiares parece não estar relacionada com a aprendizagem da Matemática.

No questionário que aplicámos na fase preparatória encontrámos resultados muito semelhantes. Concluímos, nessa altura, que uma grande parte dos pais/encarregados de educação envolvidos considerava que a Matemática era a disciplina escolar que exigia mais atenção por parte dos alunos (50%), memorizar a tabuada era considerado

fundamental para se aprender a Matemática (46%) e que antigamente se aprendia mais na Escola do que nos dias de hoje (42%). Estes resultados não se afastam, portanto, daqueles.

Aprendizagem	Fi	%
É importante que, na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, os alunos desenvolvam a sua capacidade de raciocínio.	16	84%
Antigamente aprendia-se mais na Escola do 1º Ciclo que nos dias de hoje porque se memorizava mais informação.	11	58%
Um aluno que “perca o fio à meada” já tem muitas dificuldades em compreender os conteúdos seguintes.	11	58%
Em Matemática, é fundamental a memorização de princípios e regras.	9	47%
Nestas idades os alunos distraem-se muito e a Matemática exige muita concentração.	9	47%
O mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos consigam estabelecer relações entre os diversos conteúdos abordados.	7	37%
Um episódio menos gratificante com a Matemática tem consequências muito graves em aprendizagens futuras.	7	37%
Hoje os alunos saem da escola com conhecimentos mais úteis para o dia-a-dia pessoal e profissional.	6	32%
O mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos dominem bem as operações.	5	26%
Há muita falta de civismo nos alunos e isso reflecte-se na aprendizagem da Matemática.	5	26%
Hoje os alunos saem da escola do 1º Ciclo com conhecimentos mais úteis para prosseguimento de estudos.	3	16%
Para se aprender Matemática é preciso ter bastante inteligência.	2	11%
É natural que os rapazes tenham mais tendência para a Matemática do que as raparigas.	2	11%
Normalmente quem tem “jeito” para a Matemática não tem “jeito” para as línguas.	2	11%
Regra geral, o tipo de avaliação que se faz aos alunos, não é adequado para testar o que realmente o aluno aprendeu.	2	11%
O mais importante na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico é que os alunos aprendam a comunicar e a justificar as suas ideias.	1	5%
Nestas idades, os alunos não estão suficientemente “amadurecidos” para aprender Matemática.	1	5%
Nestas idades não é necessário que os alunos tomem consciência da importância da Matemática.	1	5%
Não fico preocupado se o meu educando não tiver “jeito” para a Matemática porque toda a gente sabe que é uma disciplina difícil.	0	0%
A tendência para a Matemática pode ter um pouco de hereditariedade.	0	0%

Tabela 66. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação sobre a aprendizagem da Matemática.

3.5.3. A Professora Cooperante. Relativamente à aprendizagem da Matemática procurámos saber se, na sua opinião, havia diferentes tendências e se considerava a

existência de relações entre aproveitamento e o género do aluno ou, por exemplo, o nível económico e/ou social do seu agregado familiar:

Investigador: *Na sua opinião, alguns alunos já nascem com uma certa tendência para aprender Matemática?*

Professora Maria: *Sim, há crianças. Ao longo destes meus trinta e tal anos de experiência...*

Investigador: *Há alunos com mais intuição do que outros?*

Professora Maria: *Sim, sim, sim...*

Investigador: *E acha que poderá ter a ver com o sexo?*

Professora Maria: *O masculino, sem dúvida.*

Investigador: *Já reparou se, por exemplo, o agregado familiar não estará relacionado, também, com essa tendência?*

Professora Maria: *Sem dúvida. Por exemplo, tenho casos de alunos ciganos que têm um cálculo... porque lidam com as situações no concreto. Eles fazem cálculo mental, eles fazem... com o dinheiro. Para eles o cálculo é muito facilitado porque é exercitado muitas vezes na prática e... filhos de comerciantes... filhos de pais que já têm essa tendência...*

Investigador: *Está-me a dizer que pode haver factores de hereditariedade?*

Professora Maria: *Sim, sim, sem dúvida. Se os pais têm dificuldade no cálculo... Há pessoas que não conseguem... Eu vejo isso nas crianças. Têm uma dificuldade enorme em interiorizar alguns conceitos matemáticos até a noção de número em si. E até o gosto, é transmitido dos pais para os filhos. Também tenho notado isso.*

Na sua opinião, os alunos do género masculino têm, pois, maior predisposição para aprender matemática. Por outro lado, os alunos que têm experiências ricas do ponto de vista prático, também desenvolvem capacidades que outros alunos poderão não desenvolver com tanta facilidade e, finalmente, esta professora considera que pode existir algo de hereditário nas capacidades dos alunos para aprender esta disciplina.

3.5.4. O Professor Supervisor. Como já tínhamos notado, a vertente aprendizagem é bastante valorizada por este professor. A propósito da ideia anteriormente referida acerca da existência de factores hereditários na base de algumas explicações para o facto de não se gostar de matemática, procurámos saber qual era a sua opinião:

Investigador: *Na sua opinião existem alunos com alguma tendência especial para a Matemática?*

Professor Carlos: *Há, há naturalmente alunos que... eu não digo tendência... têm uma capacidade de raciocínio... mais apurada... não sei se congénita se adquirida... mas que são capazes de fazer raciocínios...*

Investigador: *Tem alguma opinião sobre se essa capacidade será congénita ou adquirida?*

Professor Carlos: [pausa] *Há quem diga que... o pai era um bom aluno a Matemática, sempre foi um indivíduo... e o filho saiu a ele... não acredito muito nisso. O que eu já vi foi, por exemplo, alunos que eram bons alunos a Matemática, que eram capazes de resolver situações problemáticas com muita facilidade... com sentido operativo... e que tinham muita dificuldades, por exemplo, na Língua Portuguesa. Eu, aí, também começaria a pensar se as dificuldades não vinham pelo facto de ter um professor que foi mais incisivo em Matemática e que deixou mais à margem, mais de lado, a Língua Portuguesa.*

Resulta daí que, o gosto (ou a falta dele) pela Matemática pode, na opinião do professor Carlos, de facto, não ser hereditário mas, o que nos garante é que já viu alunos que tendo tendência (congénita ou adquirida) para a Matemática não seriam, por exemplo, tão bons alunos noutras coisas e, vice-versa, situação que, eventualmente, pode ser explicada com base nas preferências (se calhar, opções ou representações) dos próprios professores.

Apesar de tudo, define maus alunos em Matemática como aqueles “*que normalmente têm fraco poder de cálculo mental*” e os bons alunos “*aqueles alunos que estão sempre abertos a situações problemáticas*”. Na opinião deste professor existem dois tipos de maus alunos em Matemática: a) os que “*não vão muito à bola de uma área*”, e b) os que tiveram experiências negativas anteriores “*porque, se calhar, tiveram uma grande desilusão no primeiro ponto que fizeram, no primeiro teste, e tiveram negativa e a partir daí dizem que não gostam... Os maus alunos em Matemática, são normalmente alunos que têm fraco poder de cálculo mental*”.

Resumo

No que diz respeito à aprendizagem da Matemática parece haver opiniões mais divergentes. Se, por um lado, a professora Maria entende que existem alunos que já nascem com alguma predisposição para aprender Matemática e que estes são fundamentalmente do sexo masculino, o professor Carlos, apesar de não confirmar tal representação, acredita que possam existir alunos que, tendo alguma tendência para a Matemática, não são tão bons alunos noutras áreas disciplinares e vice-versa. A professora Maria entende, ainda, que, experiências ricas, do ponto de vista prático, desenvolvem capacidades que outros alunos poderão não desenvolver com tanta facilidade.

Quanto aos pais/encarregados de educação existem pelo menos dois aspectos que nos mereceram algum destaque.

Em primeiro lugar uma representação de que antigamente se aprendia mais na Escola do que nos dias de hoje e, em segundo lugar, o facto de, uma grande parte, ter considerado que, para haver aprendizagem, é necessário que os alunos não ‘percam o fio à meada’ dando a entender que se trata de uma área do conhecimento que se constrói de forma sequencial e que exige, por parte dos alunos, trabalho, concentração, disciplina e persistência. Estas opiniões parecem fazer sobressair uma perspectiva que sobrevaloriza a transmissão-recepção em detrimento de uma perspectiva epistemológica mais centrada na construção pessoal e social do conhecimento matemático, aliás reforçada pelas ideias já manifestadas a propósito do ensino quando a maioria dizia concordar com a ideia de que ensinar Matemática exigia, por parte dos professores, muita criatividade e que o ensino da Matemática deveria privilegiar a comunicação entre o professor e o aluno.

Quanto aos formandos verificamos que existe alguma tendência no sentido de se desvalorizar a memorização de informação (regras e/ou princípios) e de se valorizar outras capacidades de nível superior como seja a capacidade de raciocinar e de estabelecer conexões entre os diversos conteúdos de Matemática. Verifica-se, ainda, alguma valorização do desenvolvimento de outras capacidades como, por exemplo, a capacidade de comunicação. A capacidade para aprender Matemática não é, para estes formandos, uma capacidade genética, hereditária, dependente do género ou do estrato social.

Em comum, tanto a professora Maria como o professor Carlos entendem que a aprendizagem da Matemática pode estar relacionada com factores e antecedentes pessoais. A professora Maria entende que o género dos alunos, o tipo de experiências que lhes é proporcionado e factores hereditários podem estar relacionados com a sua capacidade para aprender Matemática e o professor Carlos admitiu a possibilidade de existirem condicionalismos do tipo hereditário mas, fundamentalmente, estabelece uma relação com a capacidade de aprendizagem noutras áreas, designadamente, a de Língua Portuguesa. Nenhum dos outros grupos referiu qualquer contingência em função do género, antecedentes familiares ou condições sócio-económicas nem estabeleceu qualquer relação entre a capacidade de aprendizagem da Matemática e a aprendizagem em qualquer outra área curricular.

Aprender Matemática é, para todos estes intervenientes, importante. Tanto os formandos como os pais/encarregados de educação entenderam que a qualidade das aprendizagens estava dependente da capacidade de concentração dos alunos e que esta

poderia ficar comprometida se os alunos perdessem ‘o fio à meada’. À semelhança destes pais, também o professor Carlos reconheceu que um episódio menos gratificante como, por exemplo, um mau resultado num teste, pode contribuir para que os alunos se desinteressem por esta área do conhecimento.

Finalmente, o número de pais/encarregados de educação contrasta com o número de formandos que entendem que, para se aprender Matemática é necessário a memorização de princípios e regras. Para estes, o mais importante é que desenvolvam a capacidade de raciocínio, estabeleçam conexões entre diversos conteúdos de matemática e que aprendam a comunicar e a justificar as suas ideias.

4. A Geometria no 1º Ciclo do Ensino Básico

O programa de matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico está organizado em três blocos de conteúdos: a) Números e operações, b) Forma e espaço e c) Grandeza e medidas.

Tendo como objectivo conhecer a importância que os intervenientes neste estudo atribuíam à área da geometria cujos conteúdos estão, no caso do programa deste ciclo, agrupados no bloco de conteúdos ‘Forma e espaço’, incluímos, quer no questionário que aplicámos aos pais/encarregados de educação quer no questionário que aplicámos aos formandos um item onde deveriam assinalar, justificando, o bloco que consideravam mais importante bem como aquele que consideravam ‘menos importante’. No que respeita aos professores Cooperante e Supervisor, na entrevista que realizámos confrontamo-los directamente com as mesmas questões.

4.1. Os formandos

O bloco considerado ‘mais importante’ pela maioria dos formandos foi o ‘Bloco 3 – Grandezas e medidas’ (52%) seguido do ‘Bloco 1 – Números e operações’ (41%). Com uma expressividade muito reduzida apresenta-se o ‘Bloco 2 – Forma e espaço’ (7%). A tabela seguinte (Tabela 67) traduz as respostas obtidas.

Bloco mais importante	Fi	%
Bloco 1 – Números e operações	12	41%
Bloco 2 – Forma e espaço	2	7%
Bloco 3 – Grandeza e medidas	15	52%

Tabela 67. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos acerca das suas representações sobre os conteúdos ‘mais importantes’.

Entre as razões apresentadas para justificar as opções feitas neste item, encontram-se as de precedência, utilidade prática e ligação ao dia-a-dia das crianças. São exemplos das justificações apresentadas:

- (a) *É importante para que a criança, desde o 1º Ciclo, goste de Matemática, se aperceba da presença da mesma no dia-a-dia e da sua utilidade, pois algo que não nos é útil não nos interessa aprender e passa para um plano bem inferior.*
- (b) *Com este Bloco as crianças tomam mais contacto com as coisas do dia-a-dia e isso entusiasma-as para melhores aprendizagens.*
- (c) *É no 1º Ciclo que os alunos fazem uma primeira abordagem «séria» à matemática por isso torna-se necessário que eles dominem os números e as operações.*
- (d) *Este bloco é uma preparação para a resolução de problemas diários. Perceber que a matemática não é apenas um conteúdo que se aprende mas uma forma de resolver problemas com que somos confrontados no dia-a-dia.*
- (e) *É necessário que os alunos aprendam a realizar operações e conheçam os números. Este bloco é essencial para o desenvolvimento cognitivo do aluno.*
- (f) *A construção do conceito de número, a compreensão do sistema decimal e o domínio das operações aritméticas são de extrema importância no 1º Ciclo.*
- (g) *Porque funciona como um pilar para o desenvolvimento dos restantes blocos.*

Nenhum dos dois formandos que assinalou o ‘Bloco 2- Forma e espaço’ justificou a sua opção.

Relativamente ao bloco que estes formandos consideram como o ‘menos importante’ surge, bem destacado (90%), o segundo bloco. Os resultados são apresentados na tabela 68.

Bloco menos importante	Fi	%
Bloco 1 – Números e operações	0	0%
Bloco 2 – Forma e espaço	26	90%
Bloco 3 – Grandeza e medidas	3	10%

Tabela 68. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos acerca das suas representações sobre os conteúdos ‘menos importantes’.

Este bloco é considerado, por alguns formandos, como um bloco que poderá ser abordado em anos posteriores, considerando-se, ainda, que para a sua abordagem é necessário algum domínio dos outros dois, tal como se procura ilustrar com algumas das justificações apresentadas:

- (a) *Porque este diz respeito à iniciação à geometria e é o menos importante do que os outros pois, sem o primeiro, os alunos não fazem operações e sem o 3º não perceberiam a utilidade prática da Matemática.*
- (b) *Deixaria este bloco para o fim por ser um bloco em que se dá a iniciação à geometria e convinha que os alunos se mantivessem «frescos» para uma nova continuação da matéria no ciclo seguinte.*
- (c) *Porque o seu conteúdo não é o mais importante para aspectos reais.*

4.2. Os Pais/Encarregados de Educação

Com apenas um pai/encarregado de educação a não dar qualquer resposta o que justificou dizendo que “*são todos importantes*” e dez a não apresentar qualquer justificação para as suas respostas, os resultados obtidos foram aqueles que apresentamos na Tabela 69:

Bloco mais importantes	Fi	%
Bloco 1 – Números e operações	12	76%
Bloco 2 – Forma e espaço	2	12%
Bloco 3 – Grandeza e medidas	2	12%

Tabela 69. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre os conteúdos ‘mais importantes’.

O bloco de conteúdos que a maioria dos pais/encarregados de educação considerou ‘mais importante’ foi, neste caso e de forma bem destacada, o ‘Bloco 1 – Números e operações’ (76%).

As justificações que nos foram apresentadas baseiam-se no facto de considerarem que este bloco constitui a base da matemática, o mais necessário para resolver problemas do quotidiano e as operações serem consideradas como ‘muito importantes’:

- (a) *Este bloco é o que me parece ser mais necessário para a resolução de problemas do dia-a-dia, embora os outros dois sejam indispensáveis à formação das pessoas, pois são os complementos do primeiro.*
- (b) *Porque para se compreenderem os blocos 2 e 3 terá que se compreender bem o bloco 1.*
- (c) *Porque com este bloco se resolvem situações do dia-a-dia. Estamos constantemente a necessitar de efectuar operações aritméticas.*

Um dos pais/encarregados de educação justificou o facto de ter considerado o ‘Bloco 2 – Forma e espaço’ como o ‘mais importante’ afirmando que: *“Penso que são todos importantes mas o aluno desenvolve mais a suas capacidades com este bloco”*.

Quanto ao bloco de conteúdos considerado ‘menos importante’, cinco pais/encarregados de educação não responderam tendo um deles justificado com o facto de considerar que estão *“todos interligados”* e outro ter afirmado que *“nada é menos importante”*.

As respostas encontram-se resumidas na Tabela 70.

Blocos menos importantes	Fi	%
Bloco 1 – Números e operações	0	0%
Bloco 2 – Forma e espaço	7	62%
Bloco 3 – Grandeza e medidas	5	38%

Tabela 70. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre os conteúdos ‘menos importantes’.

Apenas três pais/encarregados de educação apresentaram uma justificação para a opção que fizeram. As justificações apresentadas apontam no sentido de que alguns pais/encarregados de educação consideram que este bloco pode levar os alunos a não gostar de matemática e que pode ser abordado em anos posteriores:

- (a) *Embora seja uma área atractiva, penso que não será o mais necessário no dia-a-dia das pessoas.*
- (b) *É uma área que o aluno vai adquirindo ao longo do seu percurso escolar.*

- (c) *O aluno tem de ter, inicialmente, a noção de cálculo e este bloco não é o bloco que mais agrada ao aluno, com isto poderá surgir uma «negação» à matemática.*

Resultados muito semelhantes tinham sido já encontrados aquando da fase exploratória do nosso trabalho. Naquele estudo tínhamos chegado à conclusão de que o bloco que os pais/encarregados de educação consideravam mais importante era, também, o ‘Bloco 1 – Números e operações’ (63%) por razões de precedência. Imediatamente a seguir em termos de importância, surgia o ‘Bloco 3 – Grandezas e medidas’ (46%).

Quanto ao bloco ‘menos importante’ surgia em primeiro lugar o ‘Bloco 2 – Forma e espaço’ (75%) alegando, também, alguns destes pais/encarregados de educação que os conteúdos deste bloco poderiam ser abordados em anos posteriores.

4.3. A Professora Cooperante

Dos três Blocos que compõem o programa, a professora Maria considera mais importante o Bloco: ‘Números e operações’ e isto porque é o bloco que vai servir de base para todos os outros. Como ela referiu:

Os números e operações que irão servir todos os outros blocos. Acho que... para as ‘grandezas e medidas’ é importante, está muito ligado ao dia-a-dia, no entanto, é necessário ter a noção de número, saber fazer as operações, portanto, o aspecto prático das coisas. A ‘forma e espaço’... como já disse, também não estou muito sensibilizada para... Os ‘números e operações’ quer queiramos quer não, são sempre mais privilegiados”.

Uma outra razão por que privilegia este bloco é o facto de considerar que também tem dificuldade em fazer-se perceber nos outros. Por exemplo, considera que o ‘Bloco 3 – Forma e espaço’ é muito abstracto e utiliza uma nomenclatura que considera pouco acessível aos alunos. Quando lhe foi solicitado que desse um exemplo de um conceito que, normalmente, sentisse dificuldades em abordar, referiu-se, precisamente, a este bloco:

Fundamentalmente na ‘forma e no espaço’. A nomenclatura utilizada... senti isso no início da carreira... e ainda hoje, pronto. Há coisas que eu pensava que estavam certas, que estavam correctas e que fui adaptando... tenho vários exemplos... sólidos geométricos... a noção de área... na maneira como dar a noção de área aos alunos. No princípio da minha carreira dava de uma maneira porque não estava muito bem... agora já tenho outra noção já ... corrigi essa situação...

Apesar de tudo, considera que os alunos têm mais dificuldade em perceber a decomposição dos números, as ‘referências’ e, também, o ‘cálculo mental’ que, como ela referiu, “*está tudo ligado*” e, a seu ver, uma coisa explica a outra.

4.4. O Professor Supervisor

O professor Carlos não estabelece nenhuma hierarquia relativamente aos três blocos de conteúdos. Para ele, todos têm igual importância e devem ser tratados de igual forma. Aliás, no seu entender, é isso que, actualmente se passa ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico. A importância das ‘situações problemáticas’ decorre, também, do facto de poder constituir uma espécie de elo de ligação entre os diferentes blocos e, daí, a ideia de “*transversalidade das situações problemáticas*”.

Resumo

Em suma, no que diz respeito aos conteúdos de geometria e que, no caso dos programas do 1º Ciclo do Ensino Básico, estão agrupados no bloco de conteúdos: ‘Bloco 2 – Forma e espaço’, podemos verificar que existe pelo menos um aspecto em que convergem as representações dos pais/encarregados de educação, dos formandos e da professora Cooperante. Ainda que por razões diferentes, este é, seguramente, o bloco a que atribuem ‘menos importância’. De acordo com alguns formandos e, também, alguns pais/encarregados de educação, para se abordar este bloco é necessário algum domínio dos outros dois. Por outro lado, consideram alguns pais/encarregados de educação que, sendo os conteúdos deste bloco muito abstractos, a sua abordagem pode contribuir para que os alunos deixem de gostar da Matemática. A professora Cooperante também considera que é um bloco onde se abordam conteúdos muito abstractos, se utiliza uma nomenclatura pouco acessível para os alunos e onde sente mais dificuldades em fazer-se perceber. Entre estas e outras razões, estes intervenientes entendem que este bloco não tem muita ligação à vida real e que poderá ser abordado em anos posteriores.

Desta forma, os blocos mais importantes são, para os formandos e por esta ordem, o ‘Bloco 3 – Grandezas e medidas’ e o ‘Bloco 1 – Números e operações’ por razões de utilidade prática (o primeiro caso) e de precedência (no caso do segundo). Para os pais/encarregados de educação o bloco mais importante é o ‘Bloco 1 – Números e operações’ tendo em conta que este é considerado a base da matemática e o mais

necessário para resolver problemas do quotidiano. Genericamente, a professora Cooperante também concorda que este bloco constitui a base da Matemática.

Quanto ao professor Supervisor não se pode falar de conteúdos ‘mais’ e ‘menos’ importantes sendo que, para si, todos os blocos têm igual importância.

5. Utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem da matemática

Apesar de se reconhecerem as vantagens decorrentes de uma utilização adequada de meios tecnológicos (calculadoras e computadores) em contexto de sala de aula, não apenas ao nível do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática mas, também, de outras áreas disciplinares, existem constrangimentos de natureza diversa que condicionam uma utilização mais regular e sistemática. Entre esses constrangimentos encontram-se factores de ordem económica, ideológica, deficiências de formação mas, também, representações, muitas vezes, pouco favoráveis. Assim, nos questionários incluímos um item composto por um conjunto de 23 afirmações tendo sido solicitado, quer aos formandos, quer aos pais/encarregados de educação que assinalassem as 5 que melhor interpretavam a sua opinião acerca da utilização do computador em contexto de sala de aula.

5.1. Os formandos

No que diz respeito aos formandos, verificou-se que cada um deles assinalou um número muito variável de afirmações. Depois de ordenados pela respectiva frequência, os resultados foram aqueles que se apresentam na tabela seguinte (Tabela 71).

A ‘motivação’ que o computador pode representar para os alunos surge como a principal razão para se utilizar o computador em contexto de sala de aula (90%). Por outro lado, e ainda com algum significado, estes formandos entendem que o computador pode contribuir, em primeiro lugar, para uma concepção da Matemática como uma disciplina ‘mais criativa’ (66%) e ‘mais dinâmica’ (52%) e, em segundo lugar, porque ajuda o professor a ‘diversificar as actividades’ que propõe (66%).

Para alguns formandos (45%) o computador promove aprendizagens mais significativas e contribuiu para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem (38%).

Afirmação	Fi	%
Motiva os alunos para novas aprendizagens	26	90%
Contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa	19	66%
Ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe	19	66%
Contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica	15	52%
Promove aprendizagens mais significativas para os alunos	13	45%
Contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem	11	38%
O computador é fundamental ao ensino da Matemática	11	38%
Permite a simulação do real evitando, desta forma, a necessidade de os alunos se deslocarem ao exterior	10	34%
É mais precioso para os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem	7	24%
O computador pouco acrescenta à aprendizagem da Matemática	6	21%
Promove a socialização dos alunos	5	17%
Permite uma maior individualização do ensino	5	17%
Promove o espírito de autoconfiança	4	14%
Desenvolve nos alunos hábitos de persistência	3	10%
Promove o isolamento das crianças	2	7%
Promove o diálogo entre os alunos e o professor	2	7%
Promove alguma preguiça mental	2	7%
Desmotiva os alunos com mais capacidades	2	7%
Fala-se muito de computadores mas ainda não vi que vantagens trouxe para a aprendizagem da Matemática	1	3%
<i>Outra: representa uma nova estratégia</i>	1	3%
A utilização do computador é mais uma “modernice” que vai passar com o tempo.	1	3%
A matemática que é matemática faz-se, fundamentalmente, com recurso a papel e lápis.	0	0%
Promove o espírito de tolerância	0	0%

Tabela 71. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos formandos da turma acerca das suas representações sobre o computador.

Curiosamente, alguns alunos, embora poucos (7%), consideraram que o computador pode promover o isolamento das crianças e igual percentagem (7%) considerou que pode provocar alguma preguiça mental.

O facto de nenhum formando ter considerado que o computador poderia promover o espírito de tolerância e não terem valorizado as potencialidades que este equipamento pode representar em termos de promoção do diálogo entre o professor e o aluno poderá estar relacionado com o facto de estes formandos encararem a utilização do computador como

um recurso vocacionado, essencialmente, para o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e competências que colocam no domínio cognitivo.

Embora se possa afirmar que estes formandos manifestam representações favoráveis à sua utilização em contexto de sala de aula, designadamente, porque lhe reconhecem potencialidades ao nível da motivação dos alunos e não concordam com a ideia de que possa ser mais uma ‘modernice’ que vai passar com o tempo, apenas cerca de 40% o considera fundamental ao ensino da Matemática o que pode ser justificado pelo facto destes formandos considerarem que a Matemática deve contribuir para o desenvolvimento de capacidades como o raciocínio, o que não passa por uma utilização sistemática do computador.

5.2. Os Pais/Encarregados de Educação

No questionário que aplicámos aos pais/encarregados de educação, obtivemos 98 respostas distribuídas de acordo a tabela seguinte (Tabela 72) já ordenada pela respectiva distribuição de frequências.

A afirmação que mereceu, por parte destes pais/encarregados de educação, maior concordância diz respeito à ‘motivação’ que este equipamento pode representar para novas aprendizagens. Com efeito, cerca de 90% destes pais/encarregados de educação concorda em absoluto com essa afirmação e mais de 50% acredita que este recurso possa ajudar o professor a diversificar as actividades que propõe. Curiosamente, a mesma percentagem (53%) concorda que o computador possa promover o isolamento das crianças’, provavelmente, porque têm conhecimento de algum *software* (como jogos, por exemplo) que, se incorrectamente utilizado, pode levar a que algumas crianças passem muito tempo em frente do computador e, praticamente, não comuniquem com os pais ou porque têm do computador a ideia que foi apresentada por Ponte (1986) e a que corresponde à de uma máquina fria, tirânica e que desumaniza. Em menor percentagem mas, ainda assim, com alguma expressividade, 42% destes participantes concorda com a ideia de que o possa contribuir para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem.

Em termos comparativos, já tínhamos verificado, na fase exploratória, que uma percentagem semelhante (83%) de pais/encarregados de educação concordavam com a ideia de que o computador poderia contribuir para que os alunos se sentissem mais motivados e que, uma percentagem também muito próxima daquela que obtivemos nesta

fase do nosso estudo concordava com a ideia de que o computador contribua para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem (54%). Uma das divergências que, em termos comparativos, consideramos relevante diz respeito à forma como encaram os contributos que este recurso possa representar em termos de individualização do ensino. Com efeito, no primeiro caso, 50% dos pais/encarregados de educação concordava inteiramente com essa ideia contra uma percentagem substancialmente reduzida neste estudo (11%).

O computador	Fi	%
Motiva os alunos para novas aprendizagens.	17	89%
Ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe.	10	53%
Promove o isolamento das crianças.	10	53%
Contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem.	8	42%
Permite a simulação do real evitando, desta forma, a necessidade de os alunos se deslocarem ao exterior.	7	37%
Promove aprendizagens mais significativas para os alunos.	7	37%
Promove alguma preguiça mental.	6	32%
Contribuiu para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica.	6	32%
Desenvolve nos alunos hábitos de persistência.	5	26%
Contribuiu para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa.	5	26%
Promove o espírito de autoconfiança.	4	21%
Promove a socialização dos alunos.	3	16%
É mais precioso para os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem.	2	11%
Permite uma maior individualização do ensino.	2	11%
O computador pouco acrescenta à aprendizagem da Matemática.	2	11%
Desmotiva os alunos com mais capacidades.	1	5%
Fala-se muito de computadores mas ainda não vi que vantagens trouxe para a aprendizagem da Matemática.	1	5%
Promove o diálogo entre os alunos e o professor.	1	5%
O computador é fundamental ao ensino da Matemática.	1	5%
Promove o espírito de tolerância.	0	0%
A utilização do computador é mais uma “modernice” que vai passar com o tempo.	0	0%
A Matemática que é Matemática faz-se fundamentalmente com recurso a papel e lápis.	0	0%

Tabela 72. Distribuição de frequências das respostas dadas pelos pais/encarregados de educação acerca das suas representações sobre o computador.

Uma outra ideia que, a nosso ver, pode ser retirada destes resultados consiste no facto de estes pais/encarregados de educação manifestarem uma representação favorável à

utilização do computador em contexto de sala de aula mas, sobretudo, no processo de ensino, ou seja, como um auxiliar mais precioso para o professor do que para os alunos. Repare-se, por exemplo, que mais de metade destes pais/encarregados de educação considera que ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe – o que poderá justificar uma representação muito favorável ao nível da motivação – e o mesmo número considera que promove o isolamento das crianças. O número de pais que concordou inteiramente com ambas as afirmações foi, neste caso, 7.

5.3. A Professora Cooperante

Relativamente à utilização das tecnologias, designadamente calculadoras e computadores no ensino, tal como o já referimos anteriormente, esta professora confessa que não tem “...sido muito adepta das... calculadoras [sorriso]...” fundamentalmente porque reconhece que não teve formação adequada. Como ela referiu:

Sou de uma geração em que usar a cabeça, usar material humano era primordial... Depois houve uma primeira tentativa de... introduzir a calculadora e esse facto foi utilizado pela criança do 1º Ciclo para que descurasse o exercício mental e delegasse na calculadora o trabalho que teria que fazer com a cabeça [sorriso]... Depois, naturalmente, tentou-se introduzir mas não foi muito bem aceite. Acredito que ela seja necessária em graus de ensino mais avançados.

Relativamente ao computador, a sua ligação “...também não é assim muito famosa” no entanto, considera que “...é uma máquina com potencialidades enormes”. Apesar de considerar que as suas ideias estão a mudar – “está a descobrir o computador”, como disse – este recurso apresenta, na sua opinião, vantagens e desvantagens tendo considerado que, a pior desvantagem pode ser o facto de conduzir ao isolamento das crianças.

Sim, no contacto físico, pessoal. Sei que há contactos através da Internet, conversa-se, fala-se, mas... também não estou assim muito à vontade para falar nisso... uma vez que a minha relação com o computador está assim... com reservas. Eu, como gosto muito de livros, mexer em livros, de..., sou de uma geração do livro, a minha receptividade ao computador foi assim um bocadinho... difícil.

Trata-se, pois, de uma representação crítica, talvez pouco favorável à sua utilização em contexto de sala de aula mas que tem vindo a evoluir.

5.4. O Professor Supervisor

O professor Carlos entende que a calculadora só deverá ser utilizada a partir do 3º ano, altura em que o aluno já desenvolveu algumas capacidades de raciocínio e que é capaz de resolver as mesmas situações, sem recorrer ao papel e ao lápis. A seu ver, “a calculadora vai-lhe permitir duas coisas: uma rapidez [de cálculo] e, depois, a verificação dos resultados”.

Quanto ao computador, a sua utilização parece-lhe mais adequada ao nível da Língua Portuguesa muito embora admita que, ao nível da Matemática, possa ser importante porque pode reduzir o tempo de execução de algumas tarefas e pode favorecer a abstracção:

Investigador: *Na Matemática?*

Carlos: *Na Matemática tem uma importância muito grande nomeadamente porque permite... quando devidamente programado, nós podemos habituar os alunos a fazer isso,...permite-nos fazer uma série de coisas que demorariamos imenso tempo a fazer... Mas o computador na sala de aula, em princípio deve ser introduzido para texto, portanto para a Língua Portuguesa, para o processamento de texto, precisamente para o aluno se habituar ao teclado, precisa de alguma habituação, o conhecimento do teclado, o funcionamento de algumas teclas [...]. A nível da Matemática o computador poderá ser importante... Eu estou a ver que a generalidade dos alunos que estão, este ano, no 4º ano estão, exactamente, com um programa de geometria ajudados pelo computador... não conheço esse programa, tenho algumas dificuldades para fazer críticas...*

Investigador: *O programa que estão a utilizar chama-se Cabri e é um ambiente de geometria dinâmica adequado à exploração da geometria. Permite que se façam experiências... permite a ‘manipulação’ de objectos geométricos... Que lhe parece?*

Carlos: *Parece que pode ajudar nomeadamente os alunos da idade do 1º Ciclo e... uma vez que estamos a fazer um enfoque sobre eles, a concretizar uma coisa que é perfeitamente abstracta, por exemplo, um elemento abstracto como uma recta... uma semi-recta onde a única coisa que sabemos é o princípio... ela é tão infinita quanto uma recta... e aí poderá dar-lhe uma ideia do... Ainda estive um destes dias a brincar com um programa que dá de alguma forma a ideia de infinito de uma forma interessante. Pomos um carro numa estrada, a estrada era sempre recta, tinha uma marcação ao meio e tinha as bermas e tinha, portanto, duas faixas. Nós íamos... podíamos deixar o computador ligado três dias e ele continuava na mesma... víamos os traços a passar por nós e dava-nos a ideia... nunca mais acabava... eu dizia, «É pá, deixa ficar isso aí 3 anos que daqui a 3 anos...»*

Investigador: *Portanto, está a ver o computador como suporte para a abstracção?*

Carlos: *É. A Matemática... como nós não conseguimos pôr os nossos alunos a abstrair desde a noção de número, a..., por exemplo, noções de geometria.*

O que é um plano para um aluno? Como é que posso explicar a um aluno o que é um plano? Posso-lhe dizer que a parede onde está o quadro é uma parte do plano, aquela parede também, e outra... que os planos podem ser verticais, oblíquos, não sei quê... mas isso, também pode ser com rectas ou semi-rectas... Se calhar o computador vai ajudar a que o aluno consiga abstrair mais facilmente porque é uma forma de concretização que o vai levar à abstracção. Ele tem de partir sempre do conhecido, do concreto, do aqui e agora para depois...

Apesar de referir que reconhece alguns campos de utilização tendo dado exemplos de conceitos que, a seu ver, podem ser abordados com recurso à utilização do computador, não nos pareceu que encarasse, como muito útil, a sua utilização em contexto de sala de aula, chegando a referir alguns constrangimentos que se prendem, designadamente, com a necessidade de os alunos terem que aprender a trabalhar com este equipamento ou seja, a necessidade de “*habituação*”.

Resumo

Em síntese, salientamos a elevada percentagem de formandos e de pais/encarregados de educação a considerar que o computador contribui para a motivação dos alunos. Aliás, analisados os questionários, esta parece ser, de resto, a razão fundamental que, na opinião destes intervenientes, justifica a sua utilização em contexto de sala de aula.

Para além disso, para a maioria destes formandos, o computador representa mais um contributo para que se desenvolva uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa e dinâmica; ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe; contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem e promove aprendizagens mais significativas. Trata-se de uma representação francamente favorável à sua utilização em contexto de sala aula designadamente no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Esta representação poderá traduzir uma visão correspondente a uma alternativa didáctica que tenha como objectivo ‘combater’ ou minorar o insucesso que se verifica nesta disciplina e de que têm conhecimento.

De igual forma, também alguns pais/encarregados de educação consideram que a utilização do computador promove aprendizagens mais significativas. Contudo, encaram-no mais como um contributo à actividade do professor – ensinar – reconhecendo que, para além de motivar, ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe. Uma

parte significativa destes pais/encarregados de educação considera mesmo que se trata de um recurso que pode conduzir ao isolamento das crianças. Apesar de considerarmos que estes pais/encarregados de educação manifestaram representações favoráveis à utilização do computador em contexto de sala de aula, manifestam, também, alguma prudência e, compreensivamente, algum desconhecimento acerca das suas potencialidades ao nível do processo de ensino e aprendizagem da Matemática levando-os a discordar da ideia de que possa ser considerado fundamental ao ensino da Matemática.

Enquanto que a professora Cooperante, considerando-se da “*geração do livro*” e com uma ligação ao computador pouco “*famosa*”, entende que este recurso encerra potencialidades que ainda está a descobrir, o professor Supervisor, apesar de admitir a possibilidade de o computador poder ser utilizado na Matemática, considerando que reduz o tempo de execução de algumas tarefas e que pode favorecer a abstracção é, apesar de tudo, de opinião que a sua utilização deve ser, sobretudo, na Língua Portuguesa, para a realização de textos. Sobre a sua utilização na geometria e apesar de ter conhecimento de uma utilização bastante generalizada pelos alunos do 4º Ano, prefere não comentar porque não conhece o programa em questão.

Concluimos assim que, apesar dos muitos estudos feitos a nível nacional e internacional, investigações desenvolvidas nos mais variados quadrantes do conhecimento humano, recomendações produzidas por associações profissionais e, até, legislação onde se tem em conta as potencialidades de computador e por isso se recomenda a sua utilização, para além da motivação que pode proporcionar e o modo como pode facilitar a tarefa do professor não são, verdadeiramente, (re)conhecidos outros contributos que sejam dignos de destaque. Excluídos ficam alguns formandos que, provavelmente, no âmbito de alguma disciplina teórica, ouviram falar de outros benefícios. Mesmo assim, a sua utilização na Matemática, só para muito poucos, é considerada ‘fundamental’.

A Paula

A Paula, à data, tinha 24 anos de idade, cabelo curto, liso e castanho. Não é uma pessoa alta e tem olhos escuros. Era uma pessoa discreta que passava despercebida e, normalmente, vestia-se de forma tradicional. Por vezes usava trajes menos clássicos: calças de ganga e t-shirts. Mesmo quando estava junto dos amigos não era uma pessoa muito expansiva. No início pareceu-nos que a Paula era tímida e introvertida, impressão que, aos poucos se foi desvanecendo, vindo a revelar-se uma pessoa um pouco reservada, calma e simpática mas que nunca abandonou o seu semblante triste. A Paula nasceu e vivia, habitualmente, numa localidade urbana do centro norte do país e os pais pertenciam a uma classe social média.

O seu percurso escolar foi feito num colégio no concelho da sua residência e teve duas professora no 1º Ciclo do Ensino Básico, sendo que, a segunda era mais jovem do que a primeira. Nos anos de escolaridade seguintes os seus professores de Matemática foram todos do sexo feminino mas cujos traços não consegue descrever. Finalmente, no Ensino Secundário, aquilo de que melhor se recorda foi da “boa nota” que tirou a *Métodos Quantitativos*. Um percurso escolar que ela diz ter “*corrido bem*” sublinhando, logo no início da primeira entrevista que nos concedeu, que a sua disciplina preferida é, e sempre foi, a *Língua Portuguesa*.

A primeira entrevista decorreu numa sala de aulas da Escola Superior de Educação no dia 25/06/2001 dois dias antes relativamente ao que havíamos combinado porque, para esse dia, a Paula tinha outros compromissos. Foi uma entrevista semi-estruturada e procurámos seguir o guião que tínhamos preparado (Anexo 22). Procurámos, ainda, criar as condições mais adequadas para que não se sentisse constrangida e pedimos-lhe que respondesse de acordo com aquilo que efectivamente pensava e não se preocupasse em dar respostas que fossem de encontro àquilo que ela pensava que o investigador gostaria de ouvir.

Feita a entrevista, esta foi totalmente transcrita pelo investigador e foi revista pela Paula tendo como objectivo verificar se aí estavam expressas, com clareza, as suas ideias ou se pretendia rectificar ou clarificar alguma opinião. Passados quatro dias, a Paula

devolveu-nos a transcrição desta entrevista com as correcções que entendeu fazer e que, basicamente, se traduziram em correcções ortográficas.

1. Representações iniciais

1.1. A Escola e as principais funções do professor

No inquérito que aplicámos a todos os alunos da turma da Paula, a propósito das principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, esta formanda seleccionou: ‘Preparar os alunos para intervir na sociedade’; ‘Promover comportamentos socialmente aceitáveis’; ‘Promover nos alunos hábitos de trabalho’; ‘Promover o sentido de responsabilidade’ e ‘Promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem’. Questionada sobre as razões que a levaram a fazer aquelas opções, a Paula, ainda um pouco apreensiva e pouco à vontade, hesitou na resposta tendo referido que:

Não sei... os alunos têm que aprender a trabalhar... por exemplo, só desenvolvendo bons hábitos de trabalho é que eles conseguem olhar para a Escola sem lhes custar ir à Escola e... ao adquirir bons hábitos de trabalho, conseguem prosseguir mais facilmente nos estudos...

Aparentemente, para a Paula, ‘ir à Escola’ não é uma coisa de que os alunos, à partida, gostem naturalmente. De acordo com a suas respostas, quando ingressam na Escola, os alunos apresentam um estado de algum ‘primitivismo’ quer em termos de desenvolvimento pessoal quer social, competindo à Escola e ao professor a tarefa de conduzir, dizemos nós, à ‘civilização’, trazendo-nos à memória o *Emílio* de Jean-Jacques Rousseau para quem, a saída da caverna representava algo doloroso. Para a Paula, o facto de ter frequentado “*um bom colégio*” onde desenvolviam “*boas actividades*”, como ela diz, talvez tenha facilitado a sua relação com a Escola o que poderá não acontecer com a generalidade dos casos. Na sua opinião, hoje em dia, nas Escolas menos desenvolvidas, custa muito aos alunos terem que as frequentar porque, interpretando a sua opinião, a formação dos professores não é a mais adequada principalmente a nível pedagógico e os alunos vão encontrar professores “*...que estão ali só para ensinar... despejar a matéria*” sem ter em conta as motivações e as necessidades dos alunos.

Curiosos com o facto de apresentar algumas preocupações de carácter social no questionário que tinha preenchido, uma preocupação pouco vulgar entre os alunos da sua

turma, e na expectativa de que viesse a reforçar essa vertente, ainda lhe dissemos que, para além daquelas afirmações que tinha assinalado e se assim o entendesse, poderia indicar outras opções.

Após uma leitura silenciosa e que nós não apressámos, de todas as afirmações aí feitas, acabou por referir:

*Acho que, promover o sentido de autonomia também é importante... [pausa]
Aqui a investigação [Promover atitudes de investigação] também... só que, se calhar, é um bocado cedo... Não sei... Se calhar, 'preparar os jovens para o exercício de uma profissão futura' também é importante só que, lá está, se calhar, não é um objectivo importante do 1º Ciclo, se calhar ainda é um bocado cedo...*

Na perspectiva da Paula, o percurso escolar dos alunos ao longo de todos os ciclos deve-lhes assegurar sucesso profissional. Contudo, face ao nível etário dos alunos que frequentam o 1º Ciclo do Ensino Básico, a preocupação fundamental do professor deve consistir em 'não perder de vista' a sua formação pessoal (na vertente individual e social) e que passa pela sua 'socialização'. A promoção de hábitos de trabalho, sentido de autonomia e responsabilidade, como via para as aprendizagens que, futuramente, será necessário fazer tendo em vista o prosseguimento de estudos ou o exercício de uma profissão futura deve, na sua opinião, ocupar um lugar secundário na esfera das suas preocupações.

Na opinião da Paula, muitos pais/encarregados de educação não reconhecem essa necessidade e daí, o não reconhecerem o valor do trabalho que o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico desenvolve, chegando mesmo a desvalorizá-lo face às expectativas que apresentam. De acordo com a sua perspectiva, "...há pais que o que lhes interessa é os alunos estarem na escola e aprender seja lá de que maneira for e pronto". Quanto às expectativas dos alunos relativamente à Escola e ao professor, não tem opinião formada. No entanto, acredita que, mais cedo ou mais tarde, poderão ser influenciados pelos próprios pais.

Tendo como base o item do questionário onde se pedia para assinalar os traços físicos e psicológicos de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico (e também de um professor de Matemática) e onde, relativamente ao primeiro, assinalou: 'Cuidadoso', 'Calmo', 'Pontual', 'Com os pés bem assentes', 'Extrovertido', 'Sociável', 'Paciente' e 'Feliz' quisemos saber se esses traços correspondiam a algum dos seus professores ou se,

pelo contrário, correspondiam apenas a uma imagem ‘ideal’ de um professor daquele nível de ensino. Relativamente aos traços físicos não assinalou nenhum, tendo afirmado que esses, não eram, na sua opinião, relevantes. Quanto aos traços psicológicos, a Paula afirmou que, apesar de não ter tido possibilidade de uma aproximação muito pessoal com qualquer dos seus professores, aquelas características todas reunidas num só professor, nunca viu, acrescentando que, tais características, “...*são essenciais para se ser um bom professor...Se bem que haja muitas outras*”.

Pareceu-nos que a Paula reunia grande parte destas características e que, provavelmente, também se revia naquele professor que idealizara. No entanto, aguardámos essa confirmação para mais tarde. Quisemos, então, saber, se tinha alguma ideia sobre como deveria ser a Escola e qual o papel que, aí, o professor deveria desempenhar:

Investigador: *O que pensas que deve ser a Escola?*

Paula: *Eu? A Escola ideal não existe, mas para mim, tinha que ser um lugar agradável, principalmente porque, se for agradável, os alunos aprendem, têm um bom ambiente, tem que haver respeito acima de tudo... não sei...*

Investigador: *Que papel deve o professor desempenhar nessa Escola ideal?*

Paula: *O papel do professor tem que ser bem marcado e delimitado para não haver grandes confusões se bem que no 1º Ciclo penso que ainda não há bem a noção de que o professor é professor e os alunos são os alunos. Mas o professor deve ser... professor, amigo. No 1º Ciclo... mãe ou pai. Ao fim e ao cabo, são criancinhas e passam mais tempo com os professores do que com os pais. Então, têm que se sentir apoiados sempre que tiverem algum problema... O professor tem que saber olhar para eles... não só tem que incutir os conhecimentos mas principalmente olhar para eles como seres humanos. Muitas vezes olhamos para eles e não nos apercebemos dos problemas que têm em casa. Não é só castigar, também é perceber e... um bocadinho de psicologia, também.*

Nesta altura, registámos alguma tristeza que deixava transparecer e que nos transmitiu a impressão de que a Paula convivia com um conflito. Por um lado, parecia-nos evidente a sua convicção de que, neste nível de ensino, devem ser valorizados os objectivos que gravitam em torno do domínio afectivo. Mas, por outro lado, também reconhece que existe alguma tendência para que se exija ao professor o desenvolvimento de capacidades e competências do domínio cognitivo. Ficou, para nós, evidente que a Paula defendeu que o desenvolvimento desse domínio não pode ser feito a qualquer preço. Para a Paula é preciso mobilizar esforços no sentido de perceber os problemas pessoais com que as crianças convivem e, ao mesmo tempo, ajudá-las a resolvê-los. Tal como ela referiu, se a Escola “*for agradável, os alunos aprendem*”. Ficou-nos, ainda, a ideia de que

a Paula tem algum receio de que a sociedade lhe possa vir a ‘exigir’ uma atitude mais autoritária e que utilize métodos de ensino que não ‘olhem a meios’. A interpretação que fizemos dos termos que utilizou quando referiu que *“o papel do professor tem que ser bem marcado e delimitado para não haver grandes confusões”* foi no sentido de que, a seu ver, a convivência em sociedade não é compatível com a ‘anarquia’ ou *“confusões”*. Mesmo assim, ainda esclareceu que, neste nível de ensino, uma organização hierarquicamente rígida, não é, ainda, desejável.

Em termos de finalidades da Escola e das funções que o professor deve procurar desempenhar tendo em vista a sua prossecução, a Paula não se distanciou, pois, das representações dominantes na sua turma. Como verificámos, a maioria dos alunos desta turma tinha indicado como principais funções, aquelas que mais directamente estava relacionadas com a criação de condições para que houvesse um aproveitamento das capacidades dos alunos no sentido de as desenvolver com vista à promoção de hábitos de trabalho, sentido de responsabilidade e autonomia valorizando-se, desta forma, a dimensão pessoal de desenvolvimento. Expressões como: *“perceber os problemas que eles têm em casa”*, *“olhar para eles como seres humanos”*, traduzem bastante sensibilidade para a vertente pessoal do desenvolvimento e que, a seu ver, terá reflexos positivos ao nível do desenvolvimento do domínio cognitivo.

Das cinco áreas que constituem os programas do 1º Ciclo do Ensino Básico, a Paula entende que as duas ‘mais importantes’ são a ‘Língua Portuguesa’ e a ‘Matemática’ porque, tal como referiu, *“considero-as como ponto de partida para todas as outras. No entanto, penso que as outras são fundamentais para a aquisição de certas competências”*. Relativamente às áreas ‘menos importantes’ e que considerou serem as áreas de ‘Expressão e Educação Físico-motora’ e ‘Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica’ justifica a sua opinião referindo que *“são áreas possíveis de desenvolver, e normalmente são desenvolvidas, fora do contexto escolar. No entanto, para atingir plenamente todos os objectivos do 1º Ciclo, todas as áreas são fundamentais”*.

Tendo-lhe sido solicitado que explicasse melhor a sua opinião, a Paula deixou entender que a ‘Língua Portuguesa’ e a ‘Matemática’ são as áreas ‘mais importantes’ na medida em que, para se ser considerado um *“bom aluno”* é preciso ter-se sucesso, pelo menos, nestas duas áreas. Com isto, não quer dizer que não considere importantes as outras áreas. Como ela referiu, *“não é que sejam menos importantes porque até acho mesmo*

muito importantes, mas,... ao misturar a ‘Língua Portuguesa’ com uma ‘expressão’ acho que é uma maneira muito mais fácil... E eu ali [no inquérito] pus as ‘expressões’ ‘menos importantes’ porque acho que, hoje em dia, as crianças acabam por adquirir essas competências das ‘expressões’ fora da Escola...”.

Face a estas afirmações, vimos reforçada a nossa ideia de que, para a Paula, tanto a língua materna como a Matemática são áreas prestigiadas. O seu domínio acaba por ser tão importante que dá indicação de quem são os “*bons alunos*”. Perante isto, parece haver alguma ‘obrigatoriedade’ implícita em se tratarem estes assuntos na Escola. As outras áreas são, na opinião da Paula, áreas importantes mas, talvez, não se revistam de uma natureza tão ‘académica’. A sua importância decorre do facto de poderem ser úteis para facilitar a abordagem das outras.

Em suma, para a Paula, a primeira finalidade da Escola parece colocar-se, fundamentalmente, ao nível do desenvolvimento da dimensão pessoal do aluno (na vertente individual e social), uma das três dimensões definidas pelo DEB (1998). Para isso, o professor deverá criar as condições mais adequadas como, por exemplo, ouvir e ser amigo dos alunos para compreender os seus problemas e, dessa forma, ser capaz de aproveitar as suas capacidades e de promover hábitos de trabalho, sentido de responsabilidade e autonomia.

Encarando-se o professor como aquele que, conhecendo a indisponibilidade dos pais, assume algumas das suas funções às quais acrescenta outras, trata-se de reconhecer, por um lado, um papel fundamental e inalienável do professor na formação dos alunos, e por outro lado, que essa formação inclui a iniciação às literacias (Roldão, 2001).

Pelo menos ao nível das representações, a Paula revelou alguma intenção de destacar a vertente ‘aprendizagem’ no processo educativo quando referiu, por exemplo, que, no seu caso, as actividades que desenvolveu enquanto aluna, tinham facilitado a sua integração na Escola ou quando lamentou o facto de, em muitos casos, a formação pedagógica dos professores não ser a mais adequada o que, na sua opinião, conduziria a um ensino do tipo “*despejar matéria*”.

Para a Paula, a preparação dos alunos para o mundo do trabalho, outra das dimensões de formação definidos pelo DEB (1998) e que, segundo Roldão (2001), constitui uma das especificidades do 1º Ciclo do Ensino Básico, é bastante relativizada.

Admitindo que essa possa ser uma preocupação de todos os níveis de ensino entende, contudo, que, no 1º Ciclo do Ensino Básico, tal preocupação deve ser secundária.

1.2. A matemática, o seu ensino e aprendizagem

Numa primeira abordagem, aquela que fez quando preencheu o questionário, a Paula considerou que ‘o conhecimento matemático é exacto’. Não tendo ‘concordado inteiramente’ com mais nenhuma das afirmações que aí eram apresentadas, levantou-se-nos a questão de saber se o tinha feito propositadamente ou se, pelo contrário, se tratava de um qualquer lapso. Assim, confrontámo-la com a mesma questão:

Investigador - *O que é para ti, ‘matemática’?. Porque razão não assinalaste mais nenhuma afirmação? Não concordas, por exemplo, com... a primeira?*

Paula: *Para mim ainda não se mostrou como ciência pura.*

Investigador: *Porquê?*

Paula: *Porque... não tenho grande conhecimento e estar a assinalar ciência pura... Não sei... Sei que a matemática é muito importante mas também não sei justificar muito bem... é muito importante na nossa sociedade...*

Investigador: *Também não sabes se é arte?*

Paula: *Para mim, não é arte. Se calhar até é uma arte para as pessoas que conseguem lidar com a matemática...*

Investigador: *Porquê?*

Paula: *Porque acho que é preciso ter mesmo uma vocação, é preciso ter mesmo paciência para entrar na matemática... porque eu também tive... por exemplo, a experiência do ano passado aqui na Escola... foi muito difícil fazer a Matemática. Mas, a partir do momento em que entrei na Matemática, depois até vi que, se calhar, até nem era tão difícil como isso. Era preciso era entrar e...*

Investigador: *Não consideras que a matemática seja uma disciplina difícil?*

Paula: [pausa] *Penso que não... Já fui posta à frente de várias matemáticas entre aspas... Há matemáticas que não acho muito difíceis... outras que, por exemplo, para mim são difíceis... [...]*

Investigador: *Não achas a Matemática abstracta?*

Paula: *Um bocadinho [sorriso]. Muito abstracta não...*

Investigador: *Concreta?*

Paula: *Não, também não acho concreta porque, se calhar, as disciplinas que eu tive eram coisas que eu sabia com o que é que estava a lidar... eram coisas concretas, eram assuntos da sociedade, da literatura, ... Agora a Matemática não, nem nunca utilizei muito a Matemática no meu dia-a-dia, pelo menos conscientemente, claro. Se calhar, por aí é que eu vejo que é um bocado abstracta.*

Investigador: *Pensas, então, que é abstracta?*

Paula: *Penso que é abstracta, não consigo... Com todos aqueles exercícios de Matemática, não consigo ter uma noção bem concreta, do que é que estou a fazer, a não ser o cálculo em si...*

Investigador: *Consideras o conhecimento matemático, exacto?*

Paula: *Porque para mim... sempre vi a matemática assim... se não dava aquele resultado, pronto... Estava tudo errado...*

Investigador: *Porque é que dizes que a matemática é consistente?*

Paula: *Eu, quando li isso, julguei que queria dizer que os resultados são sempre os mesmos. Agora... acredito que a matemática tenha mudanças...*

Não sei... Diferentes teorias, diferentes...

Investigador: *Achas que o mesmo problema pode ter soluções diferentes?*

Paula: *Sim... se calhar...*

Muitas hesitações, muitas incertezas, opiniões bastante superficiais são, neste momento, as razões que, para nós, justificam o facto de ter assinalado poucas afirmações na parte do inquérito que dizia respeito a este assunto. Para nós ficou claro que a Paula não tinha, ainda, reflectido sobre estes assuntos e que, mesmo depois de ter preenchido o questionário onde a natureza desta área do saber bem como a sua epistemologia eram assuntos abordados, não lhe tínhamos despertado qualquer interesse pelo tema. Apesar de tudo, sobressaía, tal como para os seus colegas de turma e não só, a existência de mais do que uma matemática e, em qualquer dos casos, como algo que não se ‘sente’ como é o caso da arte, que não é da ‘sociedade’ como a literatura, por exemplo. Talvez pensando na Matemática que estudou no Ensino Superior, surge como uma área do conhecimento conotada com os ‘exercícios’, o ‘cálculo’ e os ‘resultados certos’.

Para a Paula, o conhecimento matemático não se adquire de forma intuitiva. É, de acordo com a sua opinião, uma área do conhecimento onde, para se ter sucesso, é preciso muita disciplina mental, muita persistência e muito rigor. Desta forma, a Paula também não se distancia de uma representação que nós considerámos mais generalizada entre os alunos desta turma quando verificámos que, para a maioria (62%), o conhecimento matemático era ‘exacto’ e, para uma parte relevante (41%) o conhecimento matemático se adquiria de uma forma lógica contrastando com os 0% de alunos que considerava que este se poderia adquirir de uma forma intuitiva.

A área de Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico era, para a Paula, uma área que pode contribuir para o desenvolvimento de algumas capacidades, designadamente, raciocínio, interpretação e intervenção na realidade e de resolução de problemas. Aparentemente, são estas as razões fundamentais para que a Matemática constitua uma disciplina de direito próprio no currículo deste nível de ensino. Porém, a sua apropriação por parte dos alunos não é feita, ainda, de acordo com a sua opinião, de forma intuitiva. Como já o referimos, para um aluno ter sucesso é preciso adquirir disciplina mental, ter

muita persistência e espírito de rigor porque, diz a Paula, a aprendizagem da Matemática faz-se de forma lógica. Tratando-se de uma área hoje em dia rotulada de “*bruxa má*”, exige-se ao professor ‘criatividade’. Isto é, a Paula entende que para se leccionar Matemática “...*não se deve dizer que está a leccionar Matemática... por exemplo, quando vamos estudar a tabuada... começa-se com uma história... Se lhes disséssemos que íamos estudar a tabuada, eles não ficavam muito motivados [sorriso]*”. Por essa razão, a Paula considera que o professor deve utilizar uma linguagem acessível o que, por vezes, não acontece pelo menos entre os professores menos jovens e, também, é preciso deixar que os alunos se sintam ‘próximos do professor’. A utilização de material didáctico é, de acordo com a sua opinião, fundamental para motivar os alunos. No entanto, reconhecendo que as Escolas “...*não estão, de maneira nenhuma, apetrechadas*”, ensinar Matemática exige, ainda mais criatividade por parte do professor:

A nível de material acho que é preciso muita criatividade... As Escolas não têm... Se apresentarmos um material... Não é preciso ser um grande material... um material muito aparatoso mas material bom, motiva-os muito. Se começarmos e não dissermos que é Matemática, se começarmos, por exemplo, com um jogo, inserirmos a Matemática dentro do jogo, eles entram direitinho naquilo e... motivam-se e... os objectivos são cumpridos.

Finalmente, a Paula reconhece que ensinar Matemática exige que os professores sejam capazes de relacionar os conteúdos que ensinam, o que não é, a seu ver, uma tarefa fácil porque, “...*muitas vezes, os próprios conteúdos não estão relacionados mas, se se conseguir relacionar, tudo é muito mais fácil para os alunos compreenderem [a Matemática] como um todo ...*”.

Uma das afirmações com a qual a Paula ‘concordou inteiramente’, o que não nos surpreendeu tendo em conta o que tínhamos concluído acerca das funções do professor, foi: ‘Recorre-se muito pouco a métodos de ensino que envolvam os alunos nas suas aprendizagens’. Tendo-lhe sido solicitado que justificasse a sua opinião, acrescentou:

Eu acho que é essencial. Os alunos aprendem... seja em que matéria for... estarem envolvidos... [...] Lá está... criando jogos e fazendo com que eles aprendam sem as coisas serem impostas. Um ensino pela descoberta, acho que é muito importante [...] A Matemática deve ser transmitida aos alunos sob a forma de jogo pois a motivação é mais elevada...

A Paula procurava destacar a necessidade de motivar e de manter motivados os alunos. Para esse efeito considerava que o envolvimento em jogos, o manuseamento de

materiais e o ‘começar-se por uma história’ representavam potenciais estratégias para o conseguir. Quando decidiu ‘concordar inteiramente’ com a afirmação: ‘Os professores devem ter como preocupação o desenvolvimento de capacidades de comunicação’ foi porque considerou que a comunicação por parte dos alunos era um sintoma de que tinham percebido os conceitos abordados:

Lá está, os alunos têm que aprender bem e ser mais autónomos. Ao comunicar é sinal que compreenderam o que lhes foi transmitido... estão a aprender.

Pareceu-nos legítimo concluir que, na opinião da Paula, a Matemática se ensina e se aprende e que, neste processo, o papel do professor e do ambiente parece resultar valorizado sendo a ‘motivação’ considerada um aspecto que o professor não pode negligenciar.

Tendo ‘concordado inteiramente’ com a afirmação: ‘Um episódio menos gratificante com a Matemática tem consequências muito graves em aprendizagens futuras’ e na esperança de que o pudesse ilustrar com algum episódio que tivesse vivenciado, pedimos-lhe que justificasse:

Paula: Em Matemática ou em qualquer outra coisa qualquer. Se calhar o primeiro contacto com a Matemática se não for bem feito... se calhar fica lá a ideia do “bicho mau” para sempre... Principalmente a Matemática. É muito difícil mudar isso... As crianças metem na cabeça que não conseguem entrar na Matemática e também é uma coisa mais complexa. Depois dificilmente...

Investigador: Passaste alguma vez por um episódio desse tipo?

Paula: [pausa] Assim uma coisa grave, grave, não, mas lembro-me que tinha que me esforçar... Sempre tive que me esforçar mais a Matemática do que, se calhar, noutras disciplinas.

De facto, diz que nunca passou por nenhum episódio grave. No entanto, deixou transparecer a sua própria dificuldade nesta área e a necessidade de um esforço suplementar. Pareceu-nos perfeitamente justificado o episódio de que melhor se recordava – a ‘boa nota’ que tirou a ‘Métodos Quantitativos’. Trata-se, afinal, de um episódio gratificante.

A Paula diz que não conhece bem os objectivos e os conteúdos de outros níveis de ensino e que, por essa razão, não se encontra habilitada para responder de forma consciente ao tipo ou grau de articulação existente entre os diversos níveis de ensino. Quanto ao 1º Ciclo do Ensino Básico entende que os objectivos da área de Matemática bem como os

conteúdos previstos deveriam contribuir para o desenvolvimento de capacidades de raciocínio, de interpretação e de intervenção na realidade e, ainda, capacidades de resolução de problemas e que ela justifica com base na necessidade que sente em dever preparar os alunos para viver em sociedade.

Relativamente à articulação existente entre os objectivos do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico e os conteúdos curriculares previstos nos respectivos programas a Paula não tem uma ideia muito clara. No entanto considera que há vantagens em se estabelecerem objectivos a nível nacional porque, de acordo com a sua opinião, existe um corpo de conhecimentos que todos os alunos devem adquirir tendo afirmado que, se fosse ao nível do ‘Estudo do Meio’, a situação era diferente “...*porque no país existem realidades diferentes*”. Tratando-se do caso da Matemática, “*futuramente [os alunos] vão ser deparados com situações semelhantes e, então, é preferível haver objectivos mínimos nacionais*”.

Uma vez mais, acerca da utilidade do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico e o modo como deve ser abordada, a proximidade entre as representações apresentadas pela Paula e as representações dominantes entre os alunos da sua turma, parece-nos evidente. Recordamos que, para aqueles, as principais finalidades consistiam em desenvolver as capacidades de raciocínio (93%), desenvolver a capacidade de interpretação e intervenção na vida real (48%) e desenvolver a capacidade de resolução de problemas (48%).

Também verificámos que uma percentagem bastante elevada de alunos (76%) considerava que a Matemática era, na maioria dos casos, abordada de forma pouco criativa e que os professores recorriam, fundamentalmente, a métodos expositivos não deixando margem de liberdade para que os alunos se envolvam em investigações (62%).

Em suma, para a Paula existe mais do que uma matemática, sendo a Matemática que estudou uma disciplina muito conotada com os exercícios, os cálculos e os resultados certos. Apesar de a considerar uma área difícil e que não é um “*assunto da sociedade*” – como o seria, por exemplo, a literatura – a sua aprendizagem contribui para o desenvolvimento de capacidades como o raciocínio, interpretação e intervenção na realidade e, ainda, resolução de problemas. Sente que no seu dia-a-dia não a utiliza de forma consciente, o que poderá acontecer com outras pessoas, que alguns conteúdos que

são ensinados nas Escolas não estão relacionados entre si e que a sua aprendizagem não se faz de forma intuitiva. Esta conjugação de circunstâncias parece levá-la a considerar ser necessário que os professores sejam criativos, sejam capazes de estabelecer conexões entre os conteúdos que abordam, utilizem uma linguagem acessível para os alunos, recorram a muito material didáctico e que abordem a Matemática escolar de forma contextualizada. Quanto aos alunos, exige-se disciplina mental, persistência e, também, rigor.

Quando comparadas as representações da Paula sobre a Escola – um local que deveria ser agradável, onde o acto educativo não se reduz a “*despejar matéria*” e onde está um professor amigo capaz de ouvir e ajudar os alunos a resolver os seus problemas pessoais – com as representações acerca da matemática – uma área difícil, rigorosa, que não é “*assunto da sociedade*” – facilmente se percebe que ensinar Matemática não parece ser tarefa fácil. Contudo, valorizando o conhecimento que resulta da actividade do aluno e reconhecendo que, no processo da sua construção, cabe ao professor a criação dos meios mais adequados para que essa actividade se desenvolva da melhor maneira – contribuindo para o estabelecimento de conexões, contextualizando o ensino, utilizando linguagem acessível, propondo tarefas e disponibilizando material – a Paula, pelo menos ao nível das representações, parece alinhada com o paradigma construtivista mesmo tendo em conta que se encontra, ainda, muito distante de uma representação da matemática como algo que emerge da actividade social.

1.3. O ensino e a aprendizagem da geometria

Relativamente aos três Blocos em que está organizado o programa de Matemática: ‘Bloco 1 – Números e operações; Bloco 2 – Forma e Espaço e; Bloco 3 – Grandezas e medidas’, a Paula considerou ‘mais importante’ o ‘Bloco 1 – Números e operações’ e o ‘menos importante’ o ‘Bloco 2 – Forma e Espaço’. O primeiro é, na sua opinião, indispensável para a aquisição dos conteúdos previstos nos outros dois, e o segundo bloco é o ‘menos importante’ porque, como refere: “*O bloco 2 é mais complexo. Penso que para «utilidade» futura, na vida cívica, será o menos importante*”.

Durante a entrevista, a Paula acabou por defender que os blocos 1 e 3 estão interligados, se pode passar de um para o outro e que ambos têm uma sequência lógica. Relativamente ao segundo bloco – ‘Forma e Espaço’ – a Paula insistiu na sua menor importância, curiosamente associado à complexidade, inutilidade e, sobretudo, ao facto de

não o considerar tão ‘concreto’ o que faria com que os alunos tivessem mais dificuldades em o perceber.

A explicação para esta ‘desvalorização’ do segundo bloco foi reforçada, mais tarde, quando a questionámos sobre a importância da geometria no 1º Ciclo. A esse propósito referiu:

Paula: *A geometria? [sorriso] A geometria também serve para perceber um bocado o mundo em que nós estamos... As formas... Mas eu também não tenho... A geometria passou-me um bocado ao lado, para ser sincera.*

Investigador: *Não gostas?*

Paula: *Não é não gostar... mas não tenho grande conhecimento. Quando me falam de geometria eu penso em quadrados, triângulos e... pouco mais.*

Investigador: *Portanto, não consegues ver um valor muito prático da geometria no 1º Ciclo?*

Paula: *Não sei... Talvez não...*

Não se trata de uma má relação entre a Paula e esta área da matemática, trata-se de uma ausência de relação. Concluímos que, o facto de ‘lhe ter passado ao lado’, o ‘não gostar’ e o ‘não ter grande conhecimento’ a levaram a desvalorizar este bloco.

Comparámos com os resultados obtidos com o questionário que aplicámos à turma da Paula e verificámos que, de uma forma geral, as representações sobre esta área da matemática coincidiam e acreditámos, nesta altura, que a Paula, à semelhança de outros colegas seus, poderia representar mais uma ‘correia de transmissão’ entre a sua geração (porventura gerações anteriores à sua), habituada a ‘não valorizar’ esta área da matemática e as gerações futuras que, por forças das circunstâncias, com ela teriam que lidar, conviver, trabalhar e aprender.

Em suma, o carácter abstracto, alguma complexidade e, também, alguma incapacidade para reconhecer a sua utilidade, representações que, provavelmente, resultaram do facto de a Paula nunca ter abordado geometria na sua formação, levaram-na a considerar que esta área da matemática era a área ‘menos importante’ e, em consequência disso, a (sobre)valorizar as restantes áreas.

1.4. O computador no processo educativo

Um dos aspectos, até aqui, mais valorizados pela Paula para que haja aprendizagem da Matemática tem que ver com a motivação dos alunos. Também nos pareceu que essa

motivação não surgiria nos alunos de forma espontânea, isto é, de uma forma geral, não existiria, por parte dos alunos, uma motivação intrínseca e inata para a aprendizagem da Matemática, razão pela qual destaca todos os esforços que se possam fazer no sentido de se induzir, externamente, essa motivação.

Tendo, a propósito da utilização do computador, ‘concordado inteiramente’ com as afirmações: ‘motiva os alunos para novas aprendizagens’, ‘contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem’, ‘contribui para uma concepção da matemática como uma disciplina mais criativa’ e ‘ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe’ e, para além disso, ter acrescentado: *“A existência de certos programas de computador destinados ao 1º CEB estimulam a aprendizagem da Matemática”*, pedimos-lhe para as comentar:

Paula: *Acho que sim... hoje em dia, um computador nas mãos de uma criança é motivação certa.*

Investigador: *Que autonomia promove o computador?*

Paula: *Porque ali é o espaço deles... eles é que comandam... Eu baseei-me um bocado nos programas que conheço. Não só a nível da Matemática... mas aquele, por exemplo, do corpo humano... Eu conheço um de Matemática... dos ‘marretas’... Eles é que comandam e... podem, se calhar, adquirir conhecimentos sem propriamente terem a noção. Acho que são muito interessantes...*

Investigador: *Tu também concordaste com a afirmação: ‘O computador contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa’. Porquê?*

Paula: *Porque,... se calhar, é sair um bocado da metodologia do ‘lápiz e papel’ e entrar por um método mais... criativo... é divertido... Claro que não desvalorizo os cálculos no papel, de maneira nenhuma, só que acho que o computador vem dar uma grande ajuda. Acho importante eles registarem porque só aí é que se vê se eles compreendem os passos todos da Matemática. Nas situações problemáticas é importante eles registarem, mas acho que o computador é muito importante. Se se conseguir conciliar as duas coisas...*

A Paula, uma vez mais, salienta a sua representação da Matemática escolar como disciplina ainda conotada com o ‘cálculo’, o ‘lápiz e papel’, ‘o registo’ e a ‘sequencialidade’. Neste e noutros contextos, a Paula salientou a dificuldade que esta disciplina escolar representa para os alunos. Não nos surpreendeu, portanto, que manifestasse o desejo de alterar esta situação e que reforçasse a necessidade de motivar os alunos. O computador é, como ela refere, *“motivação certa”* e, como tal, um recurso que o professor deve utilizar.

Aparentemente, a Paula encara a utilização do computador numa perspectiva que se aproxima bastante de uma perspectiva ‘instrucionista’ disfarçada sob forma de jogo. Aliás, esta ideia é, também, a prevalecente entre os seus colegas que reconhecem, igualmente, o potencial que os computadores representam em termos de motivação dos alunos. No entanto, também transparecem motivos para se acreditar, por um lado, que não conhece outras formas de utilização e, por outro lado, que há bastante predisposição e abertura para que isso venha a acontecer.

Subordinada à ideia de que é necessário envolver os alunos na aprendizagem da matemática, a Paula acha “*importantíssimo*” a utilização de outros materiais didácticos o que, aliás, nos tinha já referido anteriormente:

Investigador: *E quanto a materiais manipuláveis?*

Paula: *Acho importantíssimo.*

Investigador: *Para a geometria?*

Paula: *Sim.*

Investigador: *Porque?*

Paula: *Porque facilita muito... olhar para o material e visionar o material...*

Investigador: *Facilita o quê?*

Paula: *A aprendizagem...*

Investigador: *A abstracção?*

Paula: *Se calhar, a olhar para o material, torna-se a aprendizagem mais concreta...*

As respostas curtas, a ausência de comentários e a falta de argumentação deu-nos alguma certeza de que não tinha muito mais para acrescentar ao que já tinha dito e que, no fundo, se poderia resumir numa ideia: A actividade dos alunos pode induzir melhores aprendizagens, os materiais podem proporcionar ocasiões para que os alunos se envolvam em actividade e o computador é, por excelência, um material motivador.

Contudo, não tem a mesma opinião acerca da utilização da calculadora:

Investigador: *E qual é a tua opinião sobre a utilização da máquina de calcular?*

Paula: *Acho que não é essencial no 1º Ciclo.*

Investigador: *Em nenhum ano de escolaridade?*

Paula: *Penso que será importante referir... ensinar a utilizar a máquina de calcular. Mas como um dos objectivos do 1º Ciclo é desenvolver o raciocínio, a máquina de calcular só vem estragar tudo.*

Investigador: *É a tua opinião?*

Paula: *Claro que é importante... em certas situações...*

Investigador: *Não vês que possa motivar os alunos?*

Paula: *Acho que sim... é um aparelho... mas não acho muito importante.*

Investigador: *Achas mais importante o computador?*

Paula: Sim, usado noutras funções. Se calhar se formos usar a máquina de calcular para fazer cálculos, não tem grande mérito. Qualquer um, sabendo utilizar, utiliza e tem os resultados correctos.

Trata-se de encarar a matemática na perspectiva escolar e, daí, valorizar os seus aspectos formais – o cálculo, ‘o papel e lápis’ e o raciocínio. Considerando que a máquina de calcular não tem o mesmo potencial em termos de motivação que o computador, entende que a sua utilização no 1º Ciclo do Ensino Básico pode mesmo tornar-se prejudicial.

Em suma, a Paula reputa de muito importante a utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Por um lado, porque entende que a actividade dos alunos é importante e, por outro lado, porque reconhece ao computador um elevado potencial em termos de motivação dos alunos. Apesar de se poder considerar que existe uma aproximação à perspectiva construtivista do conhecimento, talvez por ausência de formação adequada, os horizontes de utilização parecem ser, por enquanto, muito reduzidos.

2. A prática pedagógica – Fase A

Relativamente à Paula, assistimos, no total, a 16 aulas, das quais 13 corresponderam aos dias interpolados com as outras formandas – fase ‘normal’ – e 3 corresponderam à última semana de prática pedagógica – fase ‘intensiva’ – e videogravámos seis aulas, três na fase inicial de regências que, a nosso pedido, foram consecutivas, e três na fase final do ano lectivo. Nas restantes aulas efectuámos registos das observações. Para além disso participámos em todas as sessões de reflexão sobre as referidas aulas.

2.1. Episódio A1 (14/01/2002)

Neste dia, a Paula trajava calças de ganga azul e uma t-shirt cor de azeitona a tender para o castanho claro. Chegou acompanhada por uma das colegas um pouco antes das 8 horas – hora normal de entrada dos alunos – e trazia algum material numa caixa de cartão. Entrou na sala de aula, arrumou o material com a ajuda das outras colegas que, entretanto,

chegaram, tendo colocado algum em cima da secretária e esperou que soasse o toque de entrada. Apesar de saber que, nesse dia, iríamos videogravar a sua aula, aparentemente mantinha a sua calma habitual.

Ao toque de entrada, os alunos, a maioria dos quais se encontrava já no exterior da sala, num pátio coberto, foram entrando de uma forma ordeira e, cumprimentando com um “olá” ou um “*bom-dia, Paula*” dirigiam-se para o lugar. Sentaram-se, tiraram um caderno e ‘abriam a lição’ – terminologia que correspondia a escrever numa folha em branco do caderno, o nome da Escola e a data.

O dia era de verdadeiro Inverno e percebia-se que os alunos, para além do frio que sentiam porque a sala ainda não tivera tempo de aquecer, ainda não estavam despertos.

A Paula, tal como sempre o fazia, começou por encetar uma conversa com os alunos, neste dia a propósito do fim de semana. Olhando para o Plano de aula (Anexo 37) que já nos tinha sido por ela entregue, percebia-se, claramente, que o seu objectivo, no momento, era motivar os alunos para os conteúdos que pretendia abordar, designadamente, da área de ‘Estudo do Meio’.

À semelhança do que acontecia com os planos de aula anteriores e, também, com os que tinham sido elaborados pelas suas colegas planos elaborados pelas suas colegas, este plano pareceu-nos confuso, pouco flexível, muito prescritivo, organizado em torno dos conteúdos que a Paula previa abordar e, nalguns aspectos, pouco exequível.

Dando cumprimento ao Plano de aula a Paula, por volta das 9:00, colocada junto ao quadro em frente dos alunos, faz a leitura de um pequeno texto acompanhada por um audiogravador que vai reproduzindo um barulho de fundo fazendo lembrar o correr da água e passarinhos a cantar e um conjunto de imagens pintadas em papel cavalinho que, em sincronia com a história, vai apresentando e que os alunos vão ouvindo atentamente.

Terminada a leitura da história a Paula interpela, pausadamente, os alunos sobre o conteúdo da mesma. A abordagem dos estados físicos da água é feita com base em imagens pintadas em papel do mesmo tipo e que representam cubos de gelo, nuvens e precipitação. Neste momento registámos que o ritmo da aula nos parecia adequado, os alunos acompanhavam a Paula sem se notar que estivessem a fazer um grande esforço e esta parecia confiante.

Ainda antes do intervalo, houve tempo suficiente para se fazerem algumas experiências com material de laboratório para verificarem algumas mudanças do estado

físico da água. Muito embora tivessem sido conduzidas pela Paula, o facto é que os alunos participaram activamente manuseando o material.

No intervalo, a professora Cooperante dirigiu-se para o bar dos professores da Escola. Nós acompanhámos as formandas até um bar que, na altura, existia perto da Escola e aproveitámos para, em particular, lhes perguntámos se havia alguma razão especial para utilizarem aquele modelo de planificação e, desta forma, esclarecer uma curiosidade que nos acompanhava há já algum tempo. Esclarecemos as formandas que não era nossa intenção questioná-lo mas, simplesmente, tentar compreender as razões subjacentes à adopção daquele modelo. Sem excepção mas sem mostrarem muita convicção no que diziam, referiram que era o modelo que lhes tinha sido proposto pelo Professor Supervisor mas que até lhes parecia bem porque, como referiu a Paula, assim não se perdiam na aula porque estavam lá, por ordem, todos os objectivos que deviam atingir, a que área curricular pertenciam os conteúdos, que actividades tinham que desenvolver (professor e alunos), o material que deviam utilizar em cada actividade e o tempo que lhe podiam destinar. Também concordaram que os elementos de avaliação eram demasiados mas que aqueles se destinavam a aplicar a um ou dois alunos por aula e não a todos.

Entendemos que, na situação em que nos encontrávamos, tanto mais que poderia prejudicar a sua avaliação final, não deveríamos comentar mais este assunto e porque nos tínhamos comprometido a não intervir, nada comentámos quer com a professora Cooperante quer com o professor Supervisor.

Tal como estava previsto no respectivo plano, depois do intervalo, a Paula iniciou as actividades previstas para abordar os conteúdos de matemática.

Basicamente, a estratégia escolhida consistiu na apresentação de um sólido geométrico em madeira – o cubo – e, recorrendo a perguntas-respostas procuraram identificar as respectivas faces, arestas e vértices.

Pelo aspecto degradado (sujo e riscado) percebemos que aquele cubo já deveria ter sido utilizado um sem número de vezes.

A Paula, ‘distribuindo’ perguntas do tipo: “*Quem me diz o que são as ‘faces’?*” indica-as, com o dedo (Figura 32), fazendo o mesmo relativamente às respectivas arestas e vértices.

Feita esta introdução, cujo contraste, em termos de participação dos alunos, foi nítido se comparado com a forma como dirigiu as actividades desenvolvidas no âmbito do

‘Estudo do Meio’, dirige-se ao aluno que mais perto estava de si e pede-lhe para contar o número de faces daquele sólido, o que o aluno faz sem qualquer dificuldade. De seguida, pediu a outro aluno para contar o número de vértices, o que, igualmente, faz, sem apresentar qualquer dificuldade. A propósito do número de arestas, o aluno a quem tinha pedido para contar, engana-se e diz 10. A Paula pediu para contar de novo mas, a resposta que a Paula esperava não surgiu. Nesta altura, a Paula decidiu, ela própria, ajudar o aluno a contar. O curioso é que, mesmo ‘saltando’ algumas arestas e ‘repetindo’ outras, a contagem deu, finalmente, 12. Reparámos, nesta altura, que o objectivo era chegar ao número 12, fosse de que forma fosse. Também reparámos que, nesta altura, se começava a perder o entusiasmo e a Paula começava a ter algumas dificuldades em manter os alunos motivados. Pareceu-nos óbvio que o facto de solicitar a participação de apenas um aluno de cada vez estava a contribuir para que houvesse alguma dispersão.



Figura 32 A Paula explora o cubo.

Terminadas estas contagens a Paula resolveu apresentar outros sólidos que ela disse serem da família do ‘Sr. Cubo’. Verificámos que, nesta altura, não havia alegria e a Paula deixava transparecer pouco entusiasmo. Os alunos começaram a perder a paciência, e falavam, agora, em coro. Qualquer pretexto (um sólido que caiu ao chão, por exemplo) era motivo de riso e a Paula começava a ficar perturbada. Bate as palmas para chamar, de novo, a atenção dos alunos. Reparámos que, até este momento, não fez qualquer ligação à realidade nem sequer aproveitou o facto de já ter falado do cubo de gelo.

Certamente sensível ao facto de os alunos se estarem a dispersar, a Paula fixa-se ao quadro e continua a distribuir perguntas do tipo: “*Quantas faces tem este sólido?*” ou “*Este*

sólido chama-se paralelepí...”. Aparentemente, os alunos não apresentavam dificuldades em responder. A Paula aceitava as respostas e prosseguia sem pressas deixando transparecer a impressão de que pretendia ‘queimar’ tempo.

Finalmente, por volta do meio-dia, mostra alguns objectos que trouxe de casa (pacote de leite, paliteiro, etc.) e pergunta aos alunos se, cada um daqueles objectos, lhes fazia lembrar alguns dos sólidos que tinham visto anteriormente.

A propósito do paliteiro, um aluno referiu que o paliteiro lhe fazia lembrar um telhado de uma igreja mas a Paula, mostrando alguma indiferença à participação do aluno, respondeu que havia muitos objectos com aquela forma. O que ela pretendia era o nome do sólido geométrico.

Para recapitular, a Paula colocou no quadro uma cartolina com desenhos, a nosso ver, bem elaborados, de alguns dos sólidos abordados e a respectiva legenda e distribuiu umas fichas de trabalho (3 tiras de papel) onde se apresentavam alguns desses sólidos e se pedia que os alunos, individualmente, fizessem a respectiva legenda e completassem frases do tipo: “Este sólido é um _____, tem ___ faces, ___ arestas e _____ vértices” (Anexo 38). Dada a sequência da aula, tratava-se, de facto, de uma ficha onde se apelava, fundamentalmente, à capacidade de memorização dos alunos e a Paula, enquanto estes a preenchiam, circulava pela sala.

Preenchida a ficha, o que os alunos fizeram sem dificuldades aparentes e da qual não se fez a respectiva correcção, a Paula distribuiu pedaços de plasticina, pediu que olhassem para ela e que dissessem que sólido ela tinha moldado com aquele material. Eram sensivelmente 12:00 como se previa no respectivo plano. Pediu aos alunos que fizessem o mesmo que ela. Depois, deformou-o e pediu aos alunos que identificassem a ‘nova forma’. A partir daí, pediu-lhes que moldassem outros sólidos livremente e que pintassem as fichas de trabalho que tinham acabado de preencher, o que foi feito até à hora do toque de saída.

2.2. Episódio A2 (15/01/2002)

Entrámos na sala já depois de ter começado a aula. A Paula, neste dia, vestia umas calças de ganga azul e uma camisola de gola alta azul claro. A nossa entrada na sala parece não ter perturbado o diálogo que travava com os alunos. Uma das colegas da Paula entregou-nos o Plano de aula (Anexo 39) ao qual demos uma ‘vista de olhos’ para tentarmos compreender o objectivo daquele diálogo. Verificámos, com alguma surpresa,

que as áreas de ‘Estudo do Meio’ e de ‘Língua Portuguesa’ não se encontravam individualizadas e que o mesmo não acontecia com as restantes áreas. Verificámos, também, que se pretendia abordar conteúdos que no programa do 1º Ciclo do Ensino Básico se especificam na área de ‘Estudo do Meio’ – o ciclo da água – mas que, por sua vez, a Paula os pretendia abordar, partindo da área de Língua Portuguesa e que, ainda por cima, não era a área que, em termos de plano, figurava em primeiro lugar.

O diálogo girava em torno das condições meteorológicas que se faziam sentir. A Paula leu um texto – ‘Plim, a gotinha...’. Em diálogo, explorou-o com os alunos tendo como objectivo rever os estados físicos da água, assunto abordado no dia anterior, e utilizou o ‘optocard’ para ilustrar o ciclo da água. Ainda a esse propósito, utilizou um conjunto de cartazes e acetatos que os alunos, aparentemente, estavam a apreciar, tendo em conta a vontade que manifestavam em participar, colocando o dedo no ar para responder às questões que a Paula colocava.

Dado que, para esse dia, a Paula tinha previsto abordar conteúdos da área de ‘*Estudo do Meio/Língua Portuguesa, Matemática, Expressão Plástica e Informática*’ (Anexo 39), depois de terem elaborado, individualmente, uma ficha de ‘Estudo do Meio’ para consolidação dos assuntos tratados e que foi corrigida em diálogo e com a participação de todos os alunos, pediu a alguns deles para relerem, em voz alta, o texto que já tinha sido lido, aparentemente para cumprir os objectivos previstos para a Língua Portuguesa.

Terminado o intervalo a Paula deu início às actividades previstas no Plano de aula e que diziam respeito à área de Matemática. Apesar de ter previsto iniciar com um “*diálogo introdutório ao tema a abordar*” (Anexo 39) iniciou os trabalhos perguntando aos alunos se ainda se lembravam dos sólidos de que tinham falado no dia anterior. Apresentava um cubo, um paralelepípedo, uma pirâmide e perguntava, sobre cada um deles, como se chamava e quantas faces, arestas e vértices tinham. A estas perguntas, os alunos respondiam em coro. Aparentemente, os alunos recordavam os nomes. Quanto ao número de faces, arestas ou vértices não foi possível verificar se os alunos davam respostas ‘certas’ porque as tinham memorizado ou se, simplesmente, respondiam ao acaso. Nesta altura verificava-se algum barulho dado que todos os alunos participavam em coro.

De alguma forma inesperado para os alunos, a Paula retirou de um saco de plástico um sólido de que não tinham, ainda, falado – um cilindro de madeira – e perguntou se

aquele sólido era da família do ‘Sr. Cubo’. A Paula, em frente da turma, salientou as principais diferenças tendo feito referência ao facto de não ter faces laterais planas mas uma face curva. Tirou do saco de plástico um cone e, depois, uma esfera, ambos em madeira e que apresentou aos alunos. Utilizando uma estratégia alicerçada na ‘pergunta-resposta’ e fazendo rolar no chão a esfera, tentou levar os alunos a concluir que esta apenas tinha uma face curva. De facto, os alunos, até agora, não chegaram a ‘tocar’ em nenhum dos sólidos que a Paula apresentava.

Uma vez mais se verificava que todos aqueles sólidos tinham aspecto de serem bastante antigos.

De seguida apresentou um funil e perguntou se não lhes fazia lembrar nenhum dos sólidos apresentados anteriormente e, logo a seguir, um rolo de papel higiénico. Os alunos deram as respostas sem chegar a ‘tocar’ em nenhum deles. Depois, a Paula pediu aos alunos para identificarem, nos seus objectos escolares, alguns dos sólidos de que tinham falado. Até este momento, os alunos tiveram as pastas fechadas e, à sua frente, a carteira com os cadernos e os livros, igualmente fechados.

Para consolidar os conhecimentos, a Paula distribuiu uma “Ficha formativa de Matemática” (Anexo 40) que os alunos preencheram individualmente e em silêncio e cuja correcção foi feita em diálogo com todos os elementos da turma. Tratando-se de um conjunto de tarefas com as quais se pretendia que os alunos revissem alguma nomenclatura relacionada com os conteúdos abordados anteriormente e apelava, essencialmente, à memória.

Antes de saírem para a Biblioteca onde teriam a aula de ‘Informática’, ainda tiveram tempo para colar num cartão que a Paula levou consigo, planificações de diferentes sólidos que tinham sido previamente recortadas do seu livro de texto e construir ‘uma cidade’, uma actividade que poderia ter servido para revisão/consolidação mas que a Paula não aproveitou para relacionar com os conteúdos abordados anteriormente. Reparámos, nesta altura, que a “*construção da cidade dos sólidos geométricos, através da realização de recortes e colagens dos vários elementos (sólidos geométricos) que compõem a mesma*” (Plano de aula, 15/01/2002) era uma actividade prevista para ser desenvolvida no âmbito de ‘Expressão Plástica’.

Tratando-se de um trabalho que envolvia todos os alunos da turma, achámos natural algum barulho de fundo que não se confundia com falta de interesse ou falta de motivação.

Em nosso entender, decorria do entusiasmo que a tarefa, em si, provocava e, também, porque se estava a aproximar a hora de saída para uma actividade que nos parecia que apreciavam. Apesar de tudo, era visível algum desalento por parte de Paula que, persistentemente mandava calar e ‘ameaçava’ dizendo que se continuassem assim, não iam ter ‘informática’. Tal atitude parece revelar que, para a Paula, disciplina é sinónimo de silêncio e que a sua ausência pode significar incapacidade de controlo da turma e, desta forma, prejudicar a sua avaliação.

Já na Biblioteca, os alunos, de imediato, ligaram os computadores e, à semelhança do que tinha acontecido em aulas anteriores que nós observámos, entraram no programa *Cabri-Géomètre*. Pareceu-nos que os alunos já se tinham convencido que aquela hora era para trabalhar com aquele programa. Neste momento os alunos já não ouviam ninguém e faziam bastante barulho. A Paula distribuiu, então, uma ficha de trabalho (Anexo 41) relativa a conteúdos de geometria plana (pontos, rectas, segmentos de recta, ângulos) que, a nosso ver, não se relacionavam facilmente com os conteúdos abordados quer na área de Matemática quer nas restantes áreas. Uma vez que não percebemos as intenções da Paula com aquela proposta de trabalho consultámos, uma vez mais, o seu Plano de aula e verificámos que na coluna destinada à ‘Área’, a Paula tinha identificado ‘Informática’ mas que, no entanto, não lhe tinha associado qualquer ‘Referência programática’ nem qualquer competência a desenvolver⁷⁰, nas respectivas colunas. Apesar disso, em termos de ‘actividades’, a Paula tinha definido: “Tentativa de representação de conteúdos leccionados com os conteúdos anteriormente leccionados” (Plano de aula, 15/01/2002). Para além de continuarmos sem perceber o que é que se pretendia, causou-nos alguma surpresa o facto de ter iniciado a frase com o termo ‘Tentativa’, o que não acontecia em mais lado nenhum. Não nos pareceu oportuno pedir esclarecimentos e, uma vez mais, adiámos as questões para uma altura posterior.

Os alunos, em grupos de dois (nalguns casos três, por falta de equipamentos) iniciaram as actividades sem que, para isso, fossem necessárias explicações adicionais. Surpreendeu-nos o facto de os alunos não apresentarem muitas dificuldades ‘técnicas’. Sem excepção, os alunos mostravam-se motivados, todos queriam ‘mexer no rato’, dialogavam entusiasticamente entre si, procuravam com bastante insistência responder às questões que a ‘ficha’ colocava. No entanto, verificava-se que existia a necessidade de

⁷⁰ Uma vez que nos programas do 1º Círculo do Ensino Básico não se identifica a área de Informática, não nos surpreendeu que não tenha preenchido estas colunas.

procurar desenvolver capacidades que contribuíssem para um melhor entendimento entre eles por forma a que se rentabilizasse o trabalho desenvolvido em grupo.

A Paula, por sua vez, apresentava um ar preocupado face à sua incapacidade para ‘controlar’ a turma o que, na sua perspectiva, não estava a acontecer. De vez em quando levantava a voz mas todos os seus esforços se revelavam inúteis. Percebemos que a sua preocupação se baseava no facto de ter terminado o seu protagonismo e que isso poderia não jogar a favor da sua ‘avaliação’ final. Por outro lado, à semelhança do que acontecera noutras ocasiões, todas as formandas se envolviam nas actividades e, mais do que isso, a própria professora Cooperante, face a algumas dificuldades dos alunos, não resistia a, também ela, dar o seu palpite, no sentido de ‘desbloquear’ os impasses sentidos por parte destes (Figura 33). A Paula resolveu, então, circular pelos grupos e imitar a professora Cooperante.



Figura 33. A professora Cooperante colabora nas actividades.

Como já foi referido, na Biblioteca encontrava-se um docente a quem competia dinamizar as sessões de informática com as outras turmas da Escola, o que também acontecia com esta turma antes de termos iniciado esta experiência. Curiosamente, este docente, mesmo não conhecendo, até há pouco tempo, o programa *Cabri-Géomètre*, começou a manifestar algum interesse e, também ele, se misturava com os alunos na tentativa de os ajudar a ultrapassar as dificuldades que estes, por vezes, sentiam⁷¹.

⁷¹ Passadas algumas semanas, outros núcleos de estágio daquela Escola, contaram-nos que, os seus alunos, também deixaram de trabalhar na hora de informática com o Word e que tinham começado a trabalhar com o *Cabri-Géomètre*. Esta informação não foi, no entanto, por nós confirmada.

Chegados ao final daquela hora e apesar do ‘entusiasmo’ que se verificou, alguns grupos acabaram por não concluir o preenchimento da ficha de trabalho. Acreditamos que, para isso, possam ter concorrido algumas razões. Por um lado, tanto quanto nos foi dado perceber, os alunos, a partir de determinada altura, deixaram de se preocupar com o preenchimento da ficha. O mais importante para eles parecia ser ‘descobrir’ até onde os levava aquela tarefa. Por outro lado, nem a Paula nem ninguém se certificava de que o tinham feito e, finalmente, não nos parece que nesta altura, alguém tivessem consciência de que estavam a desenvolver competências, nomeadamente, matemáticas. Não só as actividades não estavam relacionadas com o que tinham feito durante a exploração dos sólidos como ainda estavam ‘habituados’ a utilizar aquela hora de ‘Informática’ em actividades pouco relacionadas com os conteúdos curriculares.

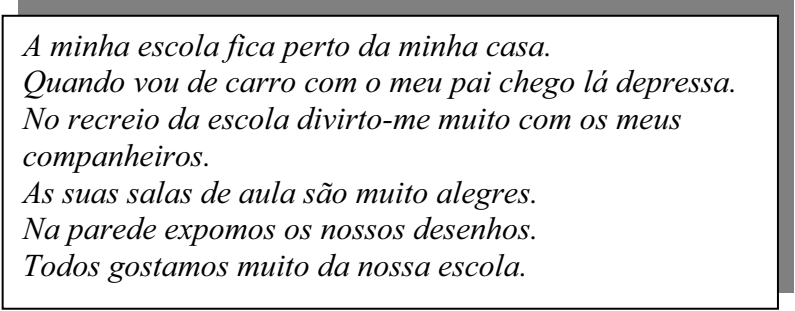
Terminada a aula perguntámos à Paula o que queria dizer com aquela formulação: “Tentativa de representação de conteúdos leccionados com os conteúdos anteriormente leccionados” (Plano de aula, 15/01/2002). A Paula disse-nos que o que pretendia dizer era “Tentar relacionar os conteúdos abordados na hora de Informática com os conteúdos abordados nas outras áreas” mas que não sabia se ia conseguir e, daí, o temo ‘Tentativa’.

2.3. Episódio A3 (16/01/2002)

Quando entrámos na sala, a Paula já dialogava com os alunos. Uma colega sua entregou-nos o Plano de aula (Anexo 42) para esse dia. Enquanto nos preparávamos para videogravar a aula íamos ouvindo o que diziam. Tratava-se de uma conversa sobre a ‘Escola’, as distâncias a que os alunos viviam, o tempo que demoravam a chegar, etc. Quando se aproximavam as 8:30, um professor, que dá apoio em Expressão e Educação Fisico-motora, bateu à porta, os alunos saíram ordeiramente e dirigiram-se para o pátio. A Paula, bem como as colegas, ficaram na sala e nós acompanhámos os alunos. Cerca das 9 horas os alunos regressaram e, ordeiramente, sentaram-se nas suas carteiras. Retomando o diálogo que estava a ter com os alunos, a Paula colocou no quadro um cartaz (Figura 34) com um pequeno texto que, segundo ela, tinha sido escrito por uma ‘amiga sua’.

Olhando para o Plano de aula questionámo-nos sobre as intenções daquele cartaz tanto mais que, excepcionalmente, a área que era previsto abordar em primeiro lugar era a área de ‘Matemática’ e, como actividades previstas, para além do habitual: “*Diálogo*

introdutório ao tema a abordar” se seguia a “Realização de uma ficha de verificação de conhecimentos” (Plano de aula de 16/01/2002). Tal facto levou-nos a supor que o texto poderia servir para, de seguida, se explorar a forma da sala, as suas dimensões e, eventualmente, estabelecer alguma ligação com os assuntos abordados de véspera – os sólidos geométricos.



*A minha escola fica perto da minha casa.
Quando vou de carro com o meu pai chego lá depressa.
No recreio da escola divirto-me muito com os meus
companheiros.
As suas salas de aula são muito alegres.
Na parede expomos os nossos desenhos.
Todos gostamos muito da nossa escola.*

Figura 34. Esquema do cartaz utilizado pela Paula no Episódio A3.

A nossa expectativa saiu gorada. Aquele texto iria servir para “*compreender as relações existentes entre os diversos elementos da frase*” e “*compreender a aplicação dos determinantes possessivos em diversos contextos do dia-a-dia*” (Plano de aula de 16/01/2002), competências a promover no âmbito da área de ‘Língua Portuguesa’. Concluímos que teria havido mudança de estratégia e que a área de ‘Matemática’ seria abordada posteriormente.

Entre diálogos e registos, chegou a hora do intervalo (10:30). Levantámos, silenciosamente, uma questão para a qual não obtivemos resposta: “*Como é que os alunos se mantiveram tão interessados num assunto que, para nós, nos pareceu tão ‘pouco interessante’ e ‘maçudo’?*”.

Depois do intervalo (11:00) a Paula tomou, então, a área de ‘Matemática’ tendo-o feito de uma forma que, na altura, considerámos espontânea mas pouco interessante, uma vez que não nos pareceu ter havido grande preocupação em motivar os alunos, um aspecto que a Paula dizia ser importante.

Os alunos, aparentemente ainda cansados e agitados das ‘correrias’ e do ‘jogo da bola’ foram convidados a sentar-se e, em poucas palavras, a Paula pediu-lhes que usassem material de desenho e que resolvessem a ficha que estava a distribuir (Anexo 43). Trata-se de um conjunto algo extenso de tarefas variadas e, nalguns casos, com algum grau de

complexidade como seja, por exemplo, o exercício 8. Nenhuma das tarefas se encontra relacionada com o dia-a-dia dos alunos sendo-lhes, por isso, pouco familiares e apelam, sobretudo, a capacidades cognitivas elementares.

Apesar de no Plano de aula se ler: “*Realização de uma ficha de trabalho em consonância com o Cabri*” (Plano de aula, dia 16/01/2002), de facto, as relações não foram, para nós, muito evidentes. Sentiram-se sérias dificuldades por parte dos alunos. Por um lado verificámos que os alunos estavam com dificuldades em manusear o material de desenho e, por outro lado, a ficha pareceu-nos muito densa, extensa e com espaço reduzidos para as respostas dos alunos. Estas dificuldades parecem ter motivado a colaboração quer das colegas de estágio quer da professora Cooperante no sentido de prestarem uma ajuda mais individualizada que, na altura, se fazia sentir como imprescindível. A nosso ver, sem essa ajuda, a Paula teria tido muitas dificuldades em continuar a aula. Assim, sobrou tempo para desenvolver a actividade prevista no âmbito da área de ‘Expressão Dramática’ e que consistia em “*Identificar sólidos geométricos através de enunciados orais (adivinhas)*” (Plano de aula, dia 16/01/2002). Tratava-se de um ‘jogo’ e que, resumidamente, consistia em tirar, de um saco, um papel dobrado de onde a Paula lia algumas propriedades de alguns sólidos geométricos que os alunos tinham que descobrir. Por exemplo: “*Sou um sólido geométrico que tem duas faces planas circulares e uma face lateral curva, quem sou?*”. O primeiro aluno a colocar o dedo no ar dava a resposta e, caso acertasse, acumulava pontos. Caso errasse, para além de não acumular pontos, a oportunidade de resposta transitava para outro colega.

Esta actividade pareceu despertar alguma curiosidade nos alunos que permaneciam atentos e procuravam, logo que identificavam o sólido, colocar o dedo no ar e a responder. Apesar da pressa com que procuravam colocar o dedo no ar, de uma forma geral, os alunos davam respostas certas.

2.4. Sessão de Reflexão

Excepcionalmente, a reflexão sobre este conjunto de aulas teve lugar no dia 21 de Janeiro de 2002 (Segunda-Feira) em virtude de, no dia 16, de tarde, (Quarta-feira) não ter sido possível, a uma das formandas, comparecer. Naquele dia estiveram presentes todas as formandas, a professora Cooperante e o investigador que não interveio. Em anexo

apresenta-se a acta dessa sessão de reflexão (Anexo 44) tendo-se tido o cuidado de preservar a identidade dos participantes.

A propósito da auto-reflexão da Paula, pode ler-se na respectiva acta:

Deu-se início à reflexão tecendo as suas considerações a formanda [Paula] acerca da sua prestação, referindo que considera que o material estava adequado, bom, explícito, visível, cativante, directo de acordo com os conteúdos a leccionar, bem como as fichas. A [Paula] salientou ainda, que a aula estava bem estruturada, planeada, mas que nem sempre o plano foi cumprido, por diversos factores. Referiu ainda que relativamente à área da Matemática sentiu falta de apoio material, apesar de ter contornado, perfeitamente, esse facto. Relativamente à área de Expressão Plástica a [Paula] salientou o facto de que os materiais utilizados (plasticina) tornaram o momento motivador e cativante, transformando a aprendizagem, realmente significativa (Acta nº 6).

Em termos de heterocrítica, as colegas não divergiram substancialmente subscrevendo, na generalidade, a opinião da primeira que usou da palavra. Na mesma acta pode ler-se:

...o material estava adequado, agradável, visível, atractivo, bem como as fichas e que foi bem explorado [...] os conteúdos foram expostos de forma simples e clara, o que se traduziu na motivação e participação dos alunos. Relativamente, à área de Expressão Plástica, [...] referiu o facto de que a moldagem dos sólidos em plasticina, foi uma actividade lúdica de muito interesse para os conteúdos matemáticos. [...] Referiu ainda a postura adequada da [Paula], e que esta mantém boa relação com os alunos. De forma global, a aula decorreu a bom ritmo, tendo a [Paula] atingido os objectivos a que se tinha proposto ” (Acta nº 6).

A professora Cooperante limitou-se a referir que “*estava de acordo com as heterocríticas das formandas*”.

Globalmente, as aulas foram pensadas ao pormenor, descobrindo-se, facilmente, um fio condutor em termos de estratégia e identificando-se as principais linhas de preocupação da Paula. Por um lado, que os alunos aprendessem determinados conceitos sem que estes fossem ‘impostos’ e, por outro lado, tentar motivar e manter motivados os alunos. Para este efeito, utilizou várias estratégias/recursos entre as quais uma conversa inicial com os alunos, as ‘histórias’ que contou, os cartazes que apresentou e que, em nosso entender, eram apelativos, as experiências que preparou e o material que utilizou e que foi considerado “*adequado, bom, explícito, visível, cativante, directo de acordo com os conteúdos a leccionar, bem como as fichas...*”, tanto pelas colegas como pela professora

Cooperante que realçaram estes aspectos. A Paula manteve-se calma e conseguiu uma relação de proximidade e, também, amizade com os alunos. Para além disso, procurou a participação dos alunos e imprimiu ‘ritmo’ às aulas procurando não permitir que houvesse ‘tempos mortos’. Apesar disso, nalgumas situações, foi um tanto intolerante com o barulho que se fazia sentir e que era perfeitamente natural dadas as actividades que os alunos estavam a desenvolver.

No que diz respeito à ‘área de Matemática’, os objectivos formulados e os conteúdos seleccionados foram consentâneos com o programa de Matemática deste ano de escolaridade muito embora as estratégias utilizadas para os abordar não tivessem sido muito inovadoras. De facto, a Paula não se distanciou muito da sequência: transmissão de informação (com suporte visual) nem sempre muito correcto do ponto de vista científico – proposta de exercícios de consolidação. Embora recorresse, com frequência, ao questionamento, o tipo de questões que colocou não convidavam à reflexão e/ou à descoberta e quase sempre apelavam à memória, o que não acontecia, com a mesma frequência, noutras áreas deixando transparecer a impressão de que a Paula, na área de Matemática, não estava tão à vontade e tão motivada como nas restantes.

Uma das reflexões que fizemos na altura consistiu no questionar daquela diferença. Por que razão aquelas aulas de Matemática nos faziam recordar os nossos tempos de Escola (materiais idênticos, estratégias idênticas,...) notando-se, em paralelo, uma maior evolução ao nível da forma de abordar outras áreas recorrendo a estratégias mais interessantes e a material tão diversificado – cartazes, fotografias, material de laboratório, etc.?

A Paula, certamente, também sentiu algumas diferenças e revelou essas preocupações aquando da reflexão, ao referir que, “...*relativamente à área da Matemática sentiu falta de apoio material...*” (Acta nº 6). Não tivemos como certo que as suas maiores dificuldades se colocassem ao nível do material que poderia ter produzido como o fez noutros casos. Admitimos, como mais provável, que a Paula, face à sua expectativa, procurasse uma razão aceitável para explicar alguma desmotivação por parte dos alunos mas que tivesse alguma dificuldade em a encontrar ou, no caso de a conhecer, em admiti-la.

Um outro caso que a nosso ver é também curioso é o facto de, naquela sessão de reflexão, não se ter feito qualquer referência à ‘Informática’ deixando a impressão de que,

para todos, se tratou de ‘qualquer coisa’ lateral e lúdica mas sem qualquer relação com as outras áreas e, também, sem qualquer consequência. Uma realidade que não foi valorizada por ninguém. A propósito, repare-se que, mesmo no Plano de aula, a articulação entre as tarefas que foram propostas e as actividades que foram desenvolvidas no âmbito da ‘hora de Informática’ e aquelas que foram desenvolvidas no âmbito das outras áreas é muito reduzida.

Finalmente, uma observação relativamente ao que se diz na acta em relação aos alunos. A palavra ‘alunos’ aparece, apenas, duas vezes ao longo do texto, não é referida pela Paula e, em causa, aparentemente, não estão preocupações com as suas aprendizagens. Uma das vezes traduz-se a preocupação, por parte de quem a proferiu, com a participação destes nas actividades que se desenvolveram. A segunda vez, aquele termo é utilizado, unicamente, como complemento para justificar a forma de estar da Paula. A nosso ver, tal ausência tem, pelo menos, uma interpretação e duas consequências. Em primeiro lugar, parece significar que, entre os diversos intervenientes, a vertente ‘ensino’ é o aspecto sobre o qual recaem maiores preocupações colocando, numa posição marginal, a vertente ‘aprendizagem’. Assim, como consequências, apontamos o facto de poder existir, por parte de quem está a reger, uma preocupação muito especial com a sua forma de estar procurando, muitas das vezes, o protagonismo dentro da sala de aula e, à custa do mesmo, obter uma avaliação final mais elevada, o que é perfeitamente legítimo face a uma organização institucional que disso faz depender melhores condições profissionais das pessoas. Decorre ainda, uma outra consequência, a nosso ver um pouco mais grave e que se refere, exactamente, à vertente ‘aprendizagem’. Uma preocupação exagerada com o ‘protagonismo’ do professor (aquele sobre o qual recaem mais atenções) compromete, seriamente, a procura de soluções que se traduzam em aprendizagens mais activas, significativas e duradouras.

Tal como esperávamos, a Paula não fez qualquer referência à avaliação dos alunos e, também, mais ninguém o fez, levando-nos a supor que a coluna do Plano de aula a isso destinada era, apenas, uma formalidade que todos cumpriam.

3. Relações entre as representações iniciais e as respectivas práticas

3.1. *A Escola e as principais funções do professor*

Em relação ao que a Paula considerava que deveria ser a preocupação fundamental do professor e que consistia em promover o desenvolvimento pessoal e social dos alunos, efectivamente, parece haver algumas evidências que nos permitem concluir que esse objectivo esteve presente em vários momentos das suas aulas. Com efeito, a Paula procurou, nomeadamente, que os alunos participassem nas actividades incentivando os menos participativos e refreando os mais impulsivos, o que está de acordo com a sua ideia de que se deve recorrer a métodos de ensino que envolvam os alunos nas suas aprendizagens, promoveu o diálogo, principalmente entre o professor e o aluno e criou uma relação de proximidade e empatia sem perder de vista a ideia que tinha defendido acerca do papel que professor e alunos devem ocupar, tal como referiu na altura da entrevista: “*o papel do professor tem que ser bem marcado e delimitado para não haver grandes confusões*”. O facto de ter assumido a iniciativa de dirigir os diálogos, propor as tarefas e conduzido os trabalhos revelou que a Paula não pretendia abdicar do seu papel.

Não fosse o caso da Matemática, verificou-se, também, que a Paula valorizou o aspecto motivacional dos alunos como ‘ingrediente’ fundamental no processo de aprendizagem. Para além de ter incentivado o diálogo, algumas vezes sobre assuntos do quotidiano dos alunos, utilizou muito e diversificado material e procurou que a Escola fosse um local agradável.

Uma das conclusões a que tínhamos chegado consistia no facto de considerarmos que a Paula parecia valorizar a dimensão pessoal do aluno na sua dupla vertente (individual e social) e que, para isso, deveria ouvi-los para poder compreender os seus problemas e, desse modo, procurar formas de aproveitar as suas capacidades e promover hábitos de trabalho e sentido de responsabilidade e autonomia. A este nível parecem existir algumas inconsistências na medida em que, mesmo sendo verdade que a Paula procurou, frequentemente, o diálogo com os alunos, o seu objectivo foi encaminhá-lo para os temas que pretendia leccionar. Pareceu, neste caso, que o ‘receio’ que apresentava relativamente ao que a sociedade, representada, indirectamente, pelos alunos e respectivos pais/encarregados de educação, pela professora Cooperante, pelas colegas e também pelo próprio investigador e, ainda, traduzida nos planos curriculares, lhe poderia ‘exigir’

enquanto professora, se sobrepunha a outras preocupações. Assim e com aparente resignação por parte da Paula, a promoção de capacidades do domínio cognitivo – a iniciação às literacias – foram vertentes de ensino que predominaram se comparadas com outras vertentes, designadamente, do domínio afectivo.

3.2. A matemática, o seu ensino e aprendizagem

Tínhamos referido que, para a Paula, parecia existir mais do que uma matemática sendo aquela que estudou uma disciplina conotada com os exercícios, os cálculos e os resultados certos, que não emergia da actividade social, que não se adquiria de forma intuitiva mas que contribuía, designadamente, para o desenvolvimento de capacidades como o raciocínio, interpretação e intervenção na realidade e, ainda, a resolução de problemas. Perante isto, não nos surpreendeu que a Paula tenha abordado a área de Matemática de uma forma que nos pareceu bastante diferente da forma como abordou as restantes áreas. Enquanto que, nas restantes áreas, a Paula procurou o envolvimento e a participação dos alunos, em Matemática, a Paula, praticamente, limitava-se a dar a sensação aos alunos de que eram estes que faziam as coisas, conduziu explicitamente e de forma directiva todas as actividades dos alunos⁷² e propôs muitas tarefas de consolidação que faziam um forte apelo à memorização.

A Paula dizia que no seu dia-a-dia não utilizava a matemática de forma consciente e isto parece ter-se reflectido quer no modo como abordou os conteúdos quer na forma como apresentou as fichas de consolidação. Com efeito, para além de não terem sido tão evidentes as suas preocupações com a motivação dos alunos, também não procurou estabelecer relações entre os conteúdos que abordou e foram muito reduzidas as relações entre estes e a vida real. Recordamos, a este propósito que, em qualquer destas sessões, a área de Matemática foi introduzida de forma descontextualizada, não foram criados momentos oportunos, não fez qualquer aproveitamento dos erros dos alunos, ignorou conexões apresentadas por estes (como no caso do telhado da igreja), não proporcionou momentos de descoberta e as fichas formativas utilizadas, para além de apelarem, essencialmente, à capacidade de memorização dos alunos, não evidenciavam qualquer

⁷² Tomamos como exemplo a forma como obtiveram o número de arestas do cubo que, como vimos, não foi espontânea (Episódio A1).

relação da Matemática com a vida real, o que até nos pareceu simples no caso da ficha formativa (Anexo 43) utilizada no dia 16 (Episódio A3).

Ficou claro, portanto, que o referido alinhamento com o paradigma construtivista se passa apenas ao nível das suas representações. Ficou claro, também, que quando a Paula considerou importante a área de Matemática como sendo uma área capaz de promover capacidades de raciocínio, de interpretação e intervenção na realidade e de resolução de problemas, provavelmente, não estaria a pensar em geometria.

3.3. O ensino e a aprendizagem da geometria

Tínhamos verificado que a geometria era uma área da matemática em que a Paula considerava ter tido uma formação mais deficitária. Para além disso, considerava que esta área da matemática era muito abstracta, complexa e sem utilidade. Também tínhamos verificado que, no conjunto dos três blocos em que estão agrupados os conteúdos de matemática previstos no programa do 1º Ciclo do Ensino Básico, o bloco onde se agrupam os conteúdos de geometria era o que a Paula menos valorizava. Ora, estas representações justificam, plenamente, a sua actuação em contexto de sala de aula. Sendo uma área que “*lhe passou ao lado*” e na qual se sentia pouco à vontade parece-nos aceitável considerar que abordou os conteúdos de geometria porque lhe foram sugeridos pela professora Cooperante e porque são conteúdos curriculares. Não esperávamos, pois, mais motivação da sua parte, mais dinamismo nem mais entusiasmo. Também não esperávamos que se sentisse suficientemente segura para permitir situações ou intervenções que pudessem comprometer a sua linha de rumo, perturbando-a ou desviando-a para ‘terreno’ desconhecido ou que propusesse tarefas muito abertas. Tudo isto explica alguma intransigência sua ao nível da condução destas aulas e alguma exigência ao nível da atenção, disciplina, persistência e rigor por parte dos alunos.

3.4. O computador no processo educativo

Verificámos que a Paula apresentava uma convicção bastante profunda da necessidade de se motivarem os alunos. Esta preocupação está expressa: a) no questionário que preencheu e na entrevista que nos concedeu; b) nos seus Planos de aula⁷³, c) na sua

⁷³ Em termos de actividades, nas suas planificações refere, invariavelmente, “diálogo introdutório ao tema a abordar”

implementação⁷⁴, com excepção para a Matemática e; d) quando efectuava as suas reflexões sobre as mesmas⁷⁵. A este respeito, é oportuno referir que, noutras circunstâncias, nomeadamente, hetero-críticas que fazia em relação às outras colegas de grupo e que estão registadas noutras actas de reflexão, salientava esses aspectos. Por exemplo, a propósito de uma aula dada por uma colega, na acta nº 1 pode ler-se:

...relativamente ao material, a [Paula] proferiu que este nem sempre foi o suficiente, mas que a aula decorreu a bom ritmo, sentindo os alunos motivados para os conteúdos matemáticos” (Acta nº 1)

A propósito de uma outra aula por si conduzida anteriormente e cuja reflexão consta da acta nº 3, pode ler-se:

No que diz respeito à área de Matemática, a [Paula] referiu que o tema foi bem introduzido, através de uma história que resultou muito bem. [...] Sentiu que os alunos se encontravam bastante motivados e receptivos aos novos conteúdos”. (Acta nº 3)

A propósito da utilização de material didáctico, verificou-se que, efectivamente, existe uma consistência muito forte entre aquilo que referiu na entrevista e aquilo que nos foi possível observar em termos de prática pedagógica. Para a Paula, o material didáctico representa um meio privilegiado de ‘motivação’ dos alunos. Recorde-se, a este propósito, as várias referências que faz à ‘qualidade’ e também à ‘quantidade’ do material que utilizou, ao número de predicados que utiliza para o descrever “adequado”, “bom”, “explícito”, “visível”, “cativante”, “directo” (Acta nº 6) bem como às referências que faz acerca do material utilizado pelas suas colegas. Apesar disso, o material utilizado para abordar os conteúdos de Matemática nunca foi tão variado nem a sua exploração tão interessante como aconteceu nas outras áreas.

Assim, relativamente à utilização do computador, o facto de: a) considerar importante que o professor estabeleça conexões entre os vários assuntos que aborda e o não ter feito, nem antes nem depois da sua utilização; b) ter considerado o computador “motivação certa” mas não o ter rentabilizado; c) a matemática estar muito conotada com o ‘cálculo’, o ‘lápiz e papel’, ‘o registo’, e a ‘sequencialidade’, uma disciplina que se ensina e que se aprende; d) a geometria não ser a sua área preferida e, ainda e) não ter feito

⁷⁴ Tinha como preocupação que os alunos participassem e procurava não apresentar os assuntos de forma ‘árida’ e incompreensível.

⁷⁵ A sua referência à falta de material na Acta nº 6 (Anexo 44) foi, a nosso ver, uma explicação para a falta de motivação dos alunos.

qualquer referência à sua utilização durante a sessão de reflexão sobre as suas aulas, leva-nos a concluir que, apesar de referir o seu potencial enquanto ‘instrumento’ capaz de promover a motivação dos alunos, não o soube potenciar nem ao nível do ensino e da aprendizagem da Matemática nem ao nível das outras áreas.

O facto de, em determinadas alturas de que é exemplo o Episódio A2 aqui relatado ter ‘ameaçado’, espontaneamente, os alunos dizendo que não iam ter ‘informática’ se continuassem a fazer barulho, leva-nos a crer que a Paula acredita que a utilização do computador possa representar uma espécie de ‘recompensa’ e a sua não utilização uma espécie de ‘punição’.

Resumo

Em suma, até este primeiro momento, parece ser possível considerar algumas consistências e outras inconsistências entre certas representações da Paula e as respectivas práticas:

- a) *a principal função da Escola consiste em promover o desenvolvimento pessoal e social das pessoas competindo ao professor a socialização dos alunos.* Para esse efeito manteve, nomeadamente, uma boa relação com os alunos, promoveu o diálogo, encorajou a sua participação nas diversas tarefas que propôs (individualmente e/ou em grupo) e procurou algum equilíbrio nas suas intervenções;
- b) *a sociedade exige que o professor promova o desenvolvimento cognitivo dos alunos.* Para isso, toda a sua actividade foi orientada por forma a que se atingissem objectivos do domínio cognitivo que, no caso da Matemática, eram de níveis de complexidade inferior.
- c) *a motivação é um aspecto importante para que haja aprendizagem.* Esta representação levou-a a considerar que o computador é um contributo valioso (mas que não soube aproveitar) e a nortear a forma como a Paula preparou, conduziu e reflectiu sobre a sua prática pedagógica, embora o tivesse conseguido mais a nível das outras áreas do que na de Matemática;
- d) *a Matemática é uma área conotada com o ‘cálculo’, os ‘exercícios’ e os ‘resultados certos’ e cujo conhecimento não se adquire de forma intuitiva.* Desta forma, a Paula adoptou estratégias muito centralizadas no professor; assumiu grande protagonismo; os conteúdos foram explicados de uma forma pouco contextualizadora; para melhor

apropriação por parte dos alunos, propôs bastantes exercícios de consolidação, que designou por ‘situações problemáticas’.

- e) *a geometria é uma área abstracta, demasiado complexa, pouco útil e onde não se sente muito à vontade*. Por essa razão teve muitas dificuldades em abordar alguns conceitos, não revelou muita segurança, ignorou intervenções que pudessem causar perturbação e não revelou muito entusiasmo.
- f) *a utilização do computador é muito importante no processo de ensino e aprendizagem da Matemática*. Apesar disso não o soube potenciar nem ao nível do ensino e da aprendizagem da Matemática nem ao nível das outras áreas.

4. A prática pedagógica – Fase B

4.1. Episódio B1 (6/05/2002)

Para esta aula, a antepenúltima que iria reger, a Paula tinha previsto abordar conteúdos da área de ‘Estudo do Meio’, de ‘Língua Portuguesa’ e de ‘Matemática’. Quando entrámos na sala de aula, os alunos já estavam sentados e a professora, junto do quadro, vestida de forma desportiva – calças de ganga e uma blusa azul com riscas – dialogava com eles. Embora não tivéssemos feito esforço para perceber o conteúdo da conversa apercebemo-nos de que se procurava cumprir o ‘primeiro passo’ das actividades a desenvolver e que consistia, de acordo com o Plano de aula (Anexo 45), num ‘diálogo introdutório ao tema a abordar’ e que rapidamente verificámos ser a ‘água’. Este ‘diálogo introdutório’ deu o mote para a “*leitura auditiva de um texto alusivo ao tema a abordar – a Água*” (Plano de aula do dia 6/5/2002). A Paula fez uma leitura pausada e, a propósito da situação narrada no texto, propôs que se construísse um repuxo. Para o efeito dispunha de todo o material necessário (tubos, recipientes e água). Os alunos prepararam o material, encheram o ‘reservatório’ e a Paula ajudou a levantar o ‘reservatório’ para que o repuxo pudesse funcionar. De vez em quando, o aluno que segurava na extremidade do tubo por onde saía a água distraía-se e chegou a molhar a Paula. A Paula não revelou qualquer tipo de reacção adversa e até deixou sair um sorriso.

Feita a experiência, retomou o texto, fez, de acordo com o Plano de aula, uma nova ‘leitura auditiva do texto’, depois um ‘leitura audiovisual’, seguiu-se uma ‘leitura

silenciosa’ por parte dos alunos, uma ‘leitura dialogada’ e, finalmente, uma ‘interpretação do texto’ sob o ponto de vista ideológico, gramatical e semântico. Para o efeito, a Paula circulou pela sala e foi interpelando os alunos.

Terminado o intervalo, retomaram o texto e, a propósito do ‘barulho’ que, segundo o texto anteriormente lido, a água fazia ao sair pelo repuxo, a Paula, depois de ter explicado o que eram ‘onomatopeias’, solicitou aos alunos que “*inventassem novas onomatopeias*” (Anexo 45). Os alunos continuavam motivados e colaboravam. A Paula não parecia muito perturbada com algum barulho que, neste momento, os alunos faziam para reproduzir os sons que espontaneamente lhes ocorriam.

O texto fazia referência a uma determinada hora a que a situação aí descrita teria ocorrido. Aproveitando esse facto, a Paula solicitou aos alunos para identificarem instrumentos da vida corrente relacionados com o tempo: os relógios. Afixou no quadro um relógio construído em cartolina amarela com ponteiros móveis vermelhos. Salientou a utilidade daquele instrumento, solicitou a participação de alguns alunos para marcar diferentes horas do dia e pediu que todos registassem, no seu caderno diário, algumas das ‘horas’ marcadas no relógio. Recordando a hora a que os alunos tinham ido para o intervalo (10:30) e a hora a que tinham regressado (11:00) pediu-lhes que dissessem quanto tempo tinha durado. É certo que os alunos não fizeram as contas mas também nos parece certo que a intenção não seria essa. Esta questão serviu para introduzir algumas operações (adição e subtracção) com os “*números complexos*” (Anexo 45) – terminologia adoptada para se referir ao sistema numérico para medir o tempo.

Dirigiu-se a um aluno e perguntou-lhe há quantas horas se tinha levantado. Perante a sua hesitação em dar a resposta chamou-o ao quadro e pediu-lhe que escrevesse as horas a que se costumava levantar (7:30). Os alunos aproveitaram para fazer algum barulho simplesmente para dizer, uns que se costumavam levantar à mesma hora e outros que não, o que não perturbou a Paula. Pediu, ao mesmo aluno, que escrevesse as horas daquele momento no quadro e que calculasse a diferença. Este aluno olhou para o seu relógio digital e escreveu as horas. Ainda houve quem dissesse que o relógio não estava certo mas ninguém ligou. A Paula mandou, então, calcular a diferença e o aluno escreveu no quadro como que se pretende ilustrar com a Figura 35:

As dificuldades surgiram a seguir quando pretendia fazer a subtracção. Aparentemente, havia alunos que já sabiam que tinham que ‘pedir emprestado’ e

estabeleceu-se alguma confusão. Nesta altura a Paula pediu a um dos melhores alunos, que também queria participar, para ir ao quadro ajudar o colega. Visivelmente contente por ter sido pedida a sua colaboração, foi ao quadro e, sob o olhar atento dos restantes colegas, resolveu a situação de forma mecânica e sem explicar. Ficou-nos a sensação de que o aluno que, inicialmente, tinha ido ao quadro não tinha percebido e que, para além dele, haveria outros alunos que também não tinham compreendido. Foi nesta altura que a Paula mandou sentar os dois e explicou o algoritmo. Embora tenha perguntado se tinham percebido e os alunos, em coro, tivessem dito que sim, não ficou muito claro se, de facto, assim tinha sido porque não confirmou.

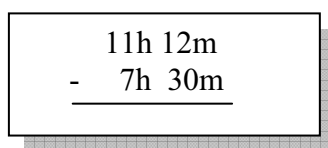

$$\begin{array}{r} 11\text{h } 12\text{m} \\ - \quad 7\text{h } 30\text{m} \\ \hline \end{array}$$

Figura 35. Esquema representativo do que o aluno escreveu no quadro.

Apagou o quadro. De improviso e com apenas um exemplo explicou o algoritmo da adição não se tendo certificado se os alunos o tinham compreendido.

Depois apresentou em cartaz, uma ampliação de um horário de uma empresa de camionagem da região de Viseu. Dirigindo-se a um aluno de cada vez perguntou-lhes se conseguiam ver, por exemplo, se pretendessem chegar a Lisboa a uma determinada hora a que horas tinham que sair de Viseu ou, a que horas passariam por Tondela caso saíssem de Viseu às 07:10. Embora houvesse alguma dificuldade em ver o cartaz, principalmente das carteiras mais afastadas do quadro, local onde este estava afixado, os alunos não tiveram dificuldades em responder e, mesmo aqueles que não tinham sido convidados a dar a resposta, punham o dedo no ar dando a indicação de que também sabiam. Tratava-se de uma tarefa que, embora pouco familiar e com grau de dificuldade relativamente baixo porque apelava, essencialmente à capacidade de observação, facilmente se relacionava com necessidades do quotidiano. Feitas algumas perguntas, distribuiu uma ficha formativa de Matemática (Anexo 46) e solicitou aos alunos que procurassem resolvê-la individualmente.

Tratava-se de uma ficha onde não se colocavam questões cognitivamente exigente, algumas das quais se relacionavam o dia-a-dia dos alunos (por exemplo a questão 1) e outras com situações do quotidiano de outras pessoas. A ficha não era extensa e estava

organizada de forma a que os alunos pudessem responder no próprio enunciado. Poderia ter utilizado, por exemplo na questão 2, uma situação mais familiar para os alunos.

Enquanto os alunos resolviam em silêncio, a Paula circulava na sala mas não corrigiu os erros que eventualmente possa ter detectado.

A correcção da ficha fez-se no quadro, ainda antes de terminar a aula e tendo a Paula pedido a participação dos alunos que se voluntariavam para o fazer. Uma vez que apenas iam ao quadro aqueles alunos que se propunham ir não se verificou que houvesse algum exercício em que tivessem tido dificuldades.

4.2. Episódio B2 (7/05/2002)

A Paula tinha decidido incluir no seu Plano de aula (Anexo 47), para este dia, as áreas de ‘Língua Portuguesa’, ‘Estudo do Meio’, ‘Matemática’ e, porque era terça-feira, ‘dia de computadores’ – como diziam – ‘Informática’.

Nesse dia, a Paula, que vestia umas calças pretas e uma t-shirt lilás, após o ‘Diálogo introdutório ao tema a abordar’ (uma constante de todos os Planos de aula), leu um texto e, ainda no âmbito da área de Língua Portuguesa, fez uma exploração semântica e gramatical do mesmo.

Aparentemente, sem estabelecer qualquer articulação com o texto explorado, perguntou aos alunos se ainda se lembravam da experiência que tinham realizado no dia anterior e, depois de um “*diálogo introdutório ao tema a abordar*” prevista no respectivo Plano de aula, leu uma história que, ainda segundo o mesmo plano, levantava uma “*questão problemática*”: “*Porque é que os reservatórios de água que abastecem as nossas casas têm de estar colocados num sítio alto?*”. Esta “*questão problemática*” contribuiu para a ‘motivação’ pretendida para a realização de uma experiência que permitisse constatar o princípio dos vasos comunicantes.

Tal como tinha acontecido na aula anterior, a Paula orientou os alunos e estes envolveram-se na tarefa que lhes foi proposta tendo, também, efectuado os respectivos registos. De certa forma, as conclusões a que os alunos iam chegando não resultavam espontaneamente, notando-se alguma influência, por parte da Paula, em os precipitar nas conclusões que esta considerava fundamentais.

Chegada a hora do intervalo, ainda se sentia, por parte dos alunos, alguma motivação para continuar a desenvolver aquele tipo de actividade.

No âmbito da área de ‘Matemática’ a Paula tinha previsto, como objectivo, desenvolver a “*capacidade de reconhecer o calendário como um instrumento do dia-a-dia e de identificar no mesmo, datas significativas*” (Anexo 47). Para o efeito, as actividades previstas consistiam em:

- Diálogo introdutório
- Audição de uma história alusiva ao tema a abordar
- Identificação de instrumentos da vida corrente relacionados com o tempo: os calendários
- Análise de calendários:
 - o Ano comum/bissesto
 - o N° de meses do ano
 - o N° de dias de cada mês
- Construção de um calendário de 2002
- Registo, no mesmo, de datas significativas” (Plano de aula do dia 7/5/2002).

Com efeito, tratava-se de um assunto articulável com os assuntos tratados no dia anterior, o que a Paula fez sem dificuldades aparentes.

Observaram calendários de vários formatos (de parede, de bolso, etc.) alguns dos quais pertenciam a alunos, assinalaram as datas de aniversário de alguns alunos mas não chegaram a construir o calendário que estava previsto no Plano de aula desse dia.

À semelhança do que sempre acontecia todas as terças-feiras, à hora marcada (12:00) os alunos dirigiram-se para a Biblioteca. A Paula tinha previsto que, nesse dia, os alunos iriam desenvolver, em grupos de dois ou três, as tarefas propostas numa ficha onde, a propósito de um relógio, se abordava a noção de ângulo e alguma nomenclatura relacionada. (Anexo 48).

Era uma ficha com um nível de complexidade não muito elevado, as questões colocadas não se afastavam do tipo ‘exercício’ e onde se apelava que recordassem alguma nomenclatura relacionada com a geometria no plano. Contudo pareceu-nos articulada com os conteúdos abordados anteriormente e apresentava preocupações com o estabelecimento de conexões quer com outras áreas da Matemática quando se solicita, por exemplo, que recordem a numeração romana (um tópico referido nos programas de Matemática do 1º CEB) quer com a geometria e, até, com instrumentos de medição do tempo de outras épocas.

Nesta altura do ano os alunos já apresentavam um domínio muito satisfatório sobre as ferramentas do *Cabri-Géomètre* e a ficha que lhes foi apresentada foi rapidamente resolvida e com entusiasmo. Verificava-se, nesta altura, que todas as formandas bem como

a professora Cooperante se encontravam atentas e sempre dispostas a ajudar aqueles alunos que, por uma razão ou por outra, encontrassem dificuldades. Não nos pareceu, contudo, que essa ajuda tivesse sido muito utilizada. Quando a Paula se apercebeu que todos os grupos de alunos já tinham dado resposta a todas as questões, chamou a si a condução da aula e questionou os alunos acerca das respostas que tinham dado verificando-se que todas estavam de acordo com aquilo que a Paula esperava. Poderia ter explorado melhor, por exemplo, quando se falou do relógio de sol levando a que os alunos explicassem como esse instrumento funcionava mas ficou-se pela resposta, o mesmo tendo acontecido nas restantes questões.

Dado que ainda faltava bastante tempo (cerca de meia hora) para regressar à sala de aula, a Paula, para ‘salvar’ a situação, desafiou os alunos a construir um relógio. Alguns alunos aceitaram o desafio e começaram a construir relógios de pulso, relógios em torres de igreja, etc. (Figura 36).



Figura 36. Uma aluna explica como construiu o relógio.

Verificava-se, nesta altura, uma maior capacidade, por parte dos alunos, em respeitar as regras do trabalho de grupo e o valor da cooperação. No entanto, o barulho provocado pelos alunos e que era devido ao seu entusiasmo parecia incontornável. Curiosamente, a Paula parecia não lhe dar muita importância porque, aparentemente, compreendeu a razão e, sem pressa, circulava pela sala sem intervir no trabalho que os alunos desenvolviam. Quando algum aluno levantava o dedo – um sinal de pedido de ajuda

– estava sempre alguma das formandas disposta a colaborar, bem como a respectiva professora Cooperante.

Face ao entusiasmo que se verificava e tendo um grupo construído um relógio, utilizando para o efeito vários círculos pintados e dois ‘vectores’ para representar os ponteiros, o investigador pousou a máquina de filmar e, resolvendo dar animação a um dos ponteiros, construiu mais uma circunferência, apagou um dos vectores e construiu outro (Figura 37). Aos poucos, muitos alunos se juntaram à nossa volta e quiseram saber como se fazia.



Figura 37. Animação de um relógio.

Dado o adiantado da hora, não nos foi difícil explicar, com a clareza suficiente, para que os alunos pudessem compreender convenientemente.

A Paula que, entretanto, dava apoio a outro grupo, veio-nos perguntar como poderia dividir um ângulo recto em 3 partes iguais já que, o grupo que estava a apoiar, a tinha questionado sobre o assunto e, ela própria, também não sabia responder. Apercebemo-nos de que, nem a Paula tinha colocado a possibilidade de seguir um caminho diferente daquele que aqueles alunos seguiam para dividir a circunferência em 12 partes iguais e que consistia em dividir primeiro a circunferência em três partes iguais e, só depois, procurar dividir cada sector em 4 partes iguais.

Dado que os pais dos alunos já se encontravam no átrio da Escola à espera dos respectivos educandos, entendemos que a explicação não poderia ser dada naquele momento mas registámos que, naquela sessão, quase se confundia o professor (não só a Paula mas também todas as outras formandas e a própria professora Cooperante) com os

alunos e que, a dada altura, também o investigador ‘desapareceu’, enquanto tal porque se envolveu activamente nas actividades que decorriam.

O facto de a Paula não ter previsto uma ficha de trabalho mais demorada conduziu a uma situação que teve tanto de inesperado como, a nosso ver, de produtivo. De facto, os ‘avanços’ verificados neste dia, pareceram-nos relevantes quer do ponto de vista do desenvolvimento de algumas capacidades pessoais (persistência, inovação, etc.) quer do ponto de vista matemático. A reflexão que registámos nesse dia apontou, justamente, para o ‘distanciamento’ que estávamos a verificar em relação aos conteúdos programáticos previstos para o 4º Ano de Escolaridade. Os alunos ouviram termos novos (vector, rotação, etc.) e alguns, revelando curiosidade, perguntavam-nos para que serviam e outros utilizavam-nos para explicar aos colegas como tinham feito (ou visto fazer) para conseguir determinado efeito.

Registámos ainda, que, apesar de não ter sido previsto, a Paula aproveitou algumas situações para se referir a conceitos (raio, círculo, diâmetro, etc.) em contextos apropriados. Pareceu-nos relevante o facto de, pela primeira vez, a Paula estar, espontaneamente, a estabelecer conexões com uma ‘área’ que ela dizia que *“lhe tinha passado ao lado”*.

Também assinalámos uma das vantagens que a utilização deste tipo de ambientes (AGDs) representava se comparado com outros meios para fazer as mesmas construções: quando se passa com o rato sobre qualquer um destes objectos, o Cabri apresenta o respectivo nome o que, a nosso ver, constitui um reforço para a sua memorização (Figura 38).

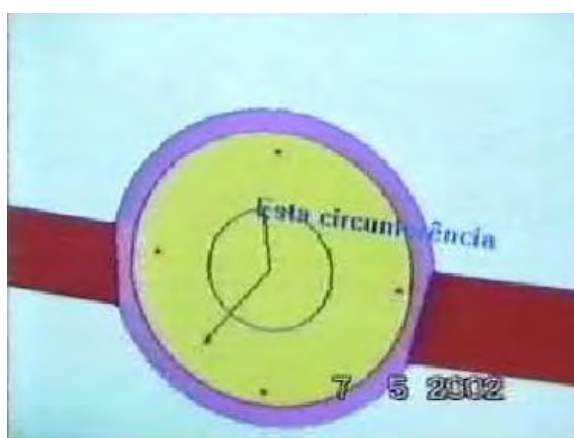


Figura 38. O Cabri exhibe o nome dos objectos colocados sob o ‘rato’.

Anotámos um outro pormenor relativamente a esta aula: o entusiasmo e o à vontade da Paula, que se verificou mesmo quando estava a abordar os conteúdos que tinha incluído na área de ‘Matemática’.

Apesar de considerarmos que existia já uma experiência acumulada, nós entendemos que poderiam existir outras razões, designadamente, o facto de a Paula estar a abordar conteúdos que ela considerou, no respectivo Plano de aula, como sendo abordados no âmbito de ‘Bloco 3 – Grandezas e Medidas’, um dos seus blocos preferidos.

4.3. Episódio B3 (8/05/2002)

Contrariamente ao que era habitual nos Planos de aula da Paula, nesta sessão previa abordar, em primeiro lugar, conteúdos da área de Matemática e, só depois, conteúdos da área de ‘Estudo do Meio’ e, finalmente, ‘Língua Portuguesa’ (Anexo 49). Vestia umas calças de ganga azul escura e uma camisola de lã, matizada com várias cores.

Neste dia, chegámos em cima da hora prevista para iniciar os trabalhos. As colegas da Paula já se encontravam na sala e os alunos encontravam-se, ainda, a procurar nas respectivas pastas, os cadernos e as canetas para ‘abrir a lição’.

A Paula procurava chamar a atenção dos alunos utilizando uma técnica que utilizou noutras ocasiões e que consistia em pedir aos alunos que a imitassem levantando os braços e abanando as mãos.

Depois do “*diálogo introdutório ao tema a abordar*” (Plano de aula de 8/5/2002) com o qual procurou, nesse dia, recordar as actividades desenvolvidas no dia anterior com o Cabri realçando os sucessos e a qualidade dos relógios que os alunos tinham construído e afixando aqueles que puderam ser impressos, cerca das nove horas deu início à actividade seguinte e que consistia na “*Audição e visualização de uma história relativa ao horário do dia-a-dia de Sissi*” (Plano de aula do dia 8/5/2002). A leitura que fez desta ‘história’ foi acompanhada por cartazes que, em sincronia com a mesma, foi afixando no quadro. Os alunos ouviram-na atentamente. Tratava-se de uma ‘história’ que realçava o horário em que determinadas acções da referida menina ocorriam (por exemplo, a hora de levantar, a hora de ir para a Escola, etc.) e os cartazes apresentavam a ‘Sissi’ em cada um destes momentos. Quando a Paula afixava os cartazes, interrompia a ‘história’ e explorava a imagem.

Terminada a ‘história’ e procurando cumprir o Plano de aula procedeu ao desenvolvimento das actividades seguintes, designadamente:

- Identificação de instrumentos da vida corrente relacionados com o tempo: os horários.
- Explicação da noção de horário.
- Comparação do horário da Sissi com o horário dos alunos.
- Análise e visualização de um horário de transportes de Viseu.
- Análise e visualização de um horário da programação da televisão.
- Resolução de situações problemáticas e
- Registo no caderno diário”. (Plano de aula do dia 8/5/2002)

Chamou-nos a atenção o facto de ter incluído na coluna das ‘actividades’ a “*Resolução de situações problemáticas*” e ficámos na expectativa para ver que ‘situações’ eram essas.

Antes disso, porém, a Paula aproveitou, ainda, para pedir aos alunos que, com base no ‘horário de programação da televisão’, lhe dissessem quanto tempo demorava um dado programa. Tratava-se de uma tarefa cujo objectivo era levar os alunos a aplicar o algoritmo da subtracção com ‘números complexos’ o que nos levou a pensar que a Paula procurava estabelecer conexões entre os conteúdos que estava a desenvolver e que na aula anterior tinha englobado no ‘Bloco – Grandezas e medidas’ com conteúdos do bloco previsto no plano desta aula – Números e operações. Aparentemente, nem os alunos nem a Paula, se mostravam muito interessados nestas actividades e, depois de dois ou três exemplos, resolveu propor que, cada um, construísse um calendário tendo, para o efeito, entregue a cada aluno um ‘calendário’ onde apenas constavam os meses do ano e os dias da semana, cabendo aos alunos preencher os elementos em falta, os dias do mês, o que fizeram com bastante facilidade. Até à hora do intervalo os alunos resolveram, individualmente, uma ‘Ficha formativa de Matemática’ (Anexo 50) que a Paula lhes entregou. Tratava-se de uma ficha muito semelhante às que já tinha distribuído noutras aulas e onde se propunham tarefas cujo objectivo principal parecia consistir na revisão/consolidação de conhecimentos. Com excepção do exercício nº 3 que poderia levantar mais dificuldades por envolver o conceito de proporcionalidade (Cabrita, 1988), de uma forma geral todos os exercícios eram de um nível de complexidade muito reduzido e apelavam, uma vez mais, à sua capacidade de visualização e memorização.

Afinal, a “*resolução de situações problemáticas*” (Anexo 49) traduzira-se na resolução da ‘Ficha formativa’ que acabávamos de observar. Os alunos resolveram-na em

silêncio, individualmente, nem eles nem a Paula se mostravam muito entusiasmados e, a esse propósito, registámos um comentário que a professora Cooperante nos fez, em abono da Paula:

O texto do enunciado raramente é percebido pelos alunos. O facto de se tratar de balões ou rebuçados não é importante. O facto de os números estarem escritos por extenso ou por algarismos isso é importante. A sequência dos exercícios é, também, importante porque os alunos fazem analogias e transportam informação de uns para os outros levando a que, muitas vezes, interpretem mal os enunciados.

Até ao intervalo fez-se a correcção da ficha oralmente tendo a Paula solicitado a participação dos alunos que punham o dedo no ar.

Depois do intervalo, a Paula procurou abordar conteúdos das áreas de ‘Língua Portuguesa’ e de ‘Estudo do Meio’ tendo proposto aos alunos que realizassem uma composição onde deveriam incluir ‘onomatopeias’ e, àqueles que terminassem mais cedo, que a ilustrassem. Relativamente à área de ‘Estudo do Meio’ a Paula tinha previsto a resolução de uma outra ficha de trabalho onde procurava rever os assuntos tratados nos dias anteriores – a água – e que apelava, também, à memória dos alunos sobre alguns conteúdos abordados e nomenclatura utilizada durante as experiências que tinham realizado.

4.4. Sessão de Reflexão

A sessão de reflexão sobre este conjunto de aulas decorreu no dia 8 de Maio pelas 15 horas numa sala da escola onde decorreu a ‘Prática Pedagógica’. Estiveram presentes, para além de todas as formandas, a professora Cooperante e o investigador. Em anexo apresenta-se a acta dessa sessão de reflexão (Anexo 51).

No âmbito de uma análise geral das suas aulas, a Paula considerou que “...as experiências foram bem preparadas e planeadas e que houve a preocupação de solicitar a participação dos alunos. No que concerne ao material, as fichas formativas estavam bem elaboradas. [...] A [Paula] refere que os alunos se encontravam entusiasmados e participativos...”. Relativamente à área de ‘Matemática’ a Paula considerou que:

...optou por actividades que desenvolvessem competências relacionadas com o quotidiano dos alunos, a elaboração de horários, o estudo das unidades de tempo, através de situações problemáticas diversas. [...] refere que as fichas estavam bem elaboradas e que o preenchimento do calendário foi uma estratégia correctamente utilizada. De uma forma geral, considera que atingiu

os objectivos a que se havia proposto e que as aulas decorreram a bom ritmo.
(Acta, nº 18)

Em termos de hetero-avaliação, uma das colegas da Paula considerou “...*que o material estava adequado, visível e colorido e que foi bem explorado cativando desse modo a atenção dos alunos*” e salientou que considerava positivo o facto de a Paula ter tido a preocupação de utilizar material do quotidiano para que os alunos pudessem explorar e manusear. Uma outra formanda considerou que a Paula “...*se encontrava à vontade com a turma e em relação aos conteúdos a leccionar*” e que, relativamente ao material, “...*as fichas formativas estavam simples mas muito bem ilustradas e de acordo com os conteúdos a leccionar*”. As reflexões das outras formandas também apontaram no sentido de que a Paula tinha revelado preocupações com a apresentação do material, com as fichas e com o seu desempenho.

A professora Cooperante referindo que “*as aulas foram bem orientadas demonstrando segurança e afectividade proporcionando um bom ambiente de trabalho [e que] a poesia também serve para a matemática porque desenvolve a memória.* (Acta nº 18) finalizou a sua intervenção afirmando que “*uma boa professora será aquela que também transmite calma e tranquilidade às crianças permitindo assim um desabrochar harmonioso*” (Acta nº 18).

Um aspecto que não ficou registado em acta mas que, face ao valor que lhe atribuímos, não nos passou indiferente foi o facto de a Paula, a dada altura, ter procurado justificar um comportamento seu baseando-se nos comportamentos dos alunos ao que a professora Cooperante, de forma emotiva, retorquiu: “*Deixa lá os alunos, estamos a falar do teu trabalho*”. Esta passagem revelou, por um lado, a preocupação que a Paula, nesta altura, manifestava com o comportamento e a actividade dos alunos mas, por outro lado, se poderia ter sentido impedida de agir de uma outra forma sem comprometer a avaliação do seu desempenho.

5. A evolução das práticas e das representações

Faremos, agora, uma análise da evolução que verificámos ao nível da forma como a Paula conduziu as suas aulas bem como as evoluções que notámos nas suas representações.

5.1. A evolução da prática pedagógica

Tendo como base todo o conjunto de aulas observadas e, em particular, aquelas que foram videogravadas, bem como as sessões de reflexão e os registos que fizemos levam-nos a retirar algumas conclusões.

Em primeiro lugar a preparação das aulas. Sobre esse aspecto, a impressão que nos ficou foi de que não houve uma evolução muito significativa. A Paula, desde o início, que se preocupou com um dos aspectos que considerava mais importantes, a motivação dos alunos, e considerava que essa vertente saía reforçada se construísse materiais apelativos, bem ilustrados, visíveis, coloridos, vertente que, à sua volta (colegas, professor Cooperante, professor Supervisor), todos valorizavam. Desta forma, e também porque nunca lhe foram feitas muitas críticas (bem pelo contrário), a Paula manteve e desenvolveu essa preocupação.

A Paula seguiu, desde o início, um ‘modelo de planificação’ que não tendo sido questionado, manteve. No que diz respeito às áreas previstas nos Planos de Estudo do 1º Ciclo do Ensino Básico, a Paula não tencionou abordar a área de Expressão e Educação Físico-motora porque esteve a cargo de outro professor e não incluiu as áreas de Expressão e Educação Musical e Educação Moral e Religiosa Católica, tendo previsto abordar todas as restantes. Ainda assim, as áreas de ‘Língua Portuguesa’, ‘Matemática’ e ‘Estudo do Meio’ foram as áreas privilegiadas.

As referências programáticas das áreas abordadas estavam previstas nos já referidos planos de estudo. No que diz respeito às ‘Competências a promover’ e apesar de, nalguns casos, ter utilizado duas colunas onde identificava ‘enunciado geral’ e ‘especificação’ verificou-se que a Paula, de uma forma muito confusa, pretendia identificar as finalidades da aula. Por vezes, nesta coluna também misturava quer os conteúdos de referência, quer as tarefas que deveria propor, quer as actividades que os alunos deveriam desenvolver. Pareceu-nos, contudo, que, desde o início, a Paula procurou interligar as várias áreas curriculares.

A forma como descrevia as tarefas que previa propor e as actividades que os alunos deveriam desenvolver, fazendo-as depender de uma coluna onde especificava o tempo que lhes destinava e referindo ao pormenor o material que deveria ser utilizado, traduzem uma preocupação da Paula que consistia em não perder o seu fio condutor e em controlar bem o tempo.

Quanto à avaliação dos alunos e apesar de nos ter dito que os parâmetros que definia eram para aplicar apenas a alguns alunos, manteve-os desde o início.

Verificámos, no entanto, algumas evoluções ao nível das suas práticas principalmente ao nível da área de ‘Matemática’. No início, a Paula apresentava bastante insegurança científica nos conteúdos que abordava e na forma como o fazia. Essa insegurança, como se viu nas primeiras sessões aqui referidas (e noutras não referidas), levava a Paula a conduzir a aula de uma forma pouco flexível não permitindo ‘desvios’ à sua linha de raciocínio com nítido prejuízo para o envolvimento dos alunos em actividades mais ricas, significativas e estimulantes. Recorde-se, a este propósito:

- a) a forma como conduzia o diálogo e que, basicamente, se traduzia em pergunta-resposta muitas vezes dada pela própria Paula;
- b) a forma como colocava as ‘questões’ (eg. Este sólido chama-se paralelepí...) não permitindo respostas divergentes;
- c) o facto de nunca ter permitido que os alunos explorassem livremente os materiais (eg. Sólidos geométricos);
- d) a perturbação que lhe causava qualquer percalço (eg. O cair ao chão de um sólido que apresentou);
- e) as intervenções imprevistas de alguns alunos (eg. o exemplo do aluno quando lhe falou do telhado da igreja quando ela pretendia uma resposta diferente);
- f) o facto de não ter procurado relacionar conteúdos da área de Matemática com conteúdos de outras áreas mesmo quando, para nós, pareciam evidentes (eg. O caso do cubo de gelo que não relacionou com os sólidos que pretendia estudar);
- g) o facto de considerar, por exemplo, que a construção de sólidos utilizando a plasticina e a construção da ‘cidade dos sólidos geométricos’ era uma tarefa a incluir na área de Expressão Plástica e, ainda,
- h) o preferir demonstrar primeiro e, só depois, permitir que os alunos realizassem, de forma mais independente, algumas tarefas.

O facto de, no início, ter proposto, para a sessão de ‘Informática’, tarefas que não relacionou com os assuntos abordados na área de ‘Matemática’ é outro indicador de que a Paula não sentia segurança suficiente para o fazer. Para além disso, também a Paula considerava que, aquela hora de ‘Informática’, representava uma oportunidade lúdica para

os alunos, contudo lateral, quer em relação à área de Matemática quer em relação a qualquer outra área curricular. A este propósito recordamos o facto de ter ‘ameaçado’ algumas vezes os alunos que, caso continuassem a ter o comportamento que a Paula reprovava, poderiam não ter ‘informática’ e o facto de, ao contrário do que acontecia com outras fichas, não apresentar qualquer preocupação com o seu preenchimento.

Finalmente, uma outra observação relativamente à forma como eram encaradas, no início, as actividades desenvolvidas no âmbito da ‘Informática’. Aparentemente, aquelas actividades deixavam de ser consideradas actividades formais de aprendizagem. Enquanto os alunos e professor se encontravam na respectiva sala de aula, a responsabilidade pela condução das actividades recaía no professor que, nesse dia, estava a reger. Naqueles momentos, essa responsabilidade parecia distribuir-se por todos os presentes ao ponto de não ser objecto de análise na maioria das sessões de reflexão a que assistimos.

As evoluções apresentadas não decorreram, apenas e a nosso ver, da sua maturação. Recorde-se, a propósito, a forma como iniciou o estudo das ‘horas’, referido na sessão B1. Para além de uma contextualização inicial, a Paula solicitou a participação dos alunos para marcar as horas no relógio afixado no quadro. Para além de tornar mais evidente o envolvimento dos alunos naquelas actividades, revelou mais espontaneidade e naturalidade ao recorrer a uma situação real e familiar (a hora do intervalo) para desenvolver destrezas relacionadas com o cálculo. Para além disso, revelava mais auto-confiança não se deixando perturbar com a participação dos alunos e circulou mais pela sala.

De referir, ainda, as tarefas propostas para a hora da ‘Informática’ (Episódio B2) que, a nosso ver, se encontravam articuladas com os conteúdos abordados no âmbito da área de Matemática (e não só) o que lhes conferia maior articulação e contribuía para que os alunos lhes atribuíssem outro significado. Um outro momento que, a nosso ver, confirmou a evolução que sentimos, decorreu, também, na aula de ‘Informática’ a que já fizemos referência. O facto de os alunos terem ‘resolvido’ tão rapidamente a ficha que lhes tinha sido proposta, foi inesperado. De uma forma geral, as situações inesperadas provocam no professor (pelo menos no início de carreira e, em particular, sob o espectro da avaliação) sentimentos de angústia porque tendem a originar o caos entre os alunos, não tivesse havido o ‘à vontade’ e a ‘autoconfiança’ da Paula para desafiar os alunos no sentido de desenvolverem uma actividade alternativa. Salientamos o facto de ter proposto uma tarefa relacionada com o tema que estavam a desenvolver ainda que não previsse as

dificuldades a que, tal iniciativa, poderia conduzir como, aliás, aconteceu. Face a algumas dessas dificuldades, um outro aspecto nos pareceu emergir valorizado foi o papel desempenhado pela Paula. A este propósito recordamos o que a Paula nos disse na primeira entrevista e que, até certo ponto, pareceu balizar o seu comportamento: “*O papel do professor tem que ser bem marcado e delimitado para não haver grandes confusões*“. Neste episódio romperam-se com algumas formalidades e todos passaram a ser ‘mestres’ e ‘aprendizes’ recordando-nos a metáfora da ‘escola de samba’ proposta por Papert (1980).

Em suma, muito embora admitamos que houve evoluções ao nível da sua prática pedagógica que decorreram da sua maturação, entendemos que, no que toca ao processo de ensino e de aprendizagem da Matemática houve, também, algumas influências induzidas pelo programa de formação que frequentou.

Assim, porque se pretendia com o programa de formação da disciplina que propusemos que, entre outros, os formandos aprofundassem os seus conhecimentos matemáticos na área da Geometria pensamos ter contribuído para que a Paula se sentisse mais autoconfiante, flexível, espontânea e tolerante nas aulas que conduziu. Com efeito, a Paula evoluiu revelando cada vez menos receio e mais capacidade para enfrentar situações imprevistas, mais tolerância ao entusiasmo e participação dos alunos, mais capacidade para estabelecer conexões entre os conteúdos de Matemática (designadamente da geometria) e conteúdos de outras áreas curriculares.

Porque foi nossa intenção, ainda, contribuir para que estes formandos ficassem mais sensibilizados para a necessidade de se recorrer à utilização de metodologias inovadoras no ensino desta disciplina, acreditamos que a Paula evoluiu revelando uma capacidade maior para reconhecer outras vantagens decorrentes da utilização do computador (do Cabri-Géomètre, em particular) que não aquelas que o reduziam à sua capacidade para motivar os alunos. Estas características conduziram a uma tipologia de aulas mais flexíveis, menos condicionadas pela rigidez dos Planos de aula, mais espontâneas, mais naturais e, finalmente, mais articuladas. Esta evolução foi, contudo, mais evidente nos momentos mais informais – a hora da Informática. Acreditamos, ainda, ter contribuído para que a Matemática passasse a ser abordada com o mesmo entusiasmo e motivação com que eram abordadas todas as outras áreas.

5.2. Evolução das representações

Ao nível das representações da Paula, registaram-se, também, algumas alterações. Depois de ter terminado as suas actividades relacionadas com a parte académica, marcámos uma entrevista que veio a ter lugar no dia 18/07/2002. Com esta entrevista semi-estruturada e onde procurámos seguir o guião que tínhamos elaborado (Anexo 23) pretendíamos identificar as alterações ocorridas ao nível das representações da Paula acerca da Escola e das funções do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, da natureza e epistemologia da matemática, o seu ensino e aprendizagem e, ainda, acerca das potencialidades educativas do computador em geral e do Cabri-Géomètre em particular.

5.2.1. A Escola e as principais funções do professor. Relativamente às funções da Escola a Paula pensa da seguinte forma:

Os conteúdos devem ser leccionados, muito bem...mas penso que cada vez mais há que dar aos alunos a noção do que é a vida ou do que vai ser a vida deles e... tentar inseri-los ao máximo na sociedade. As crianças do 1º Ciclo vivem unicamente no meio familiar e no meio escolar e não têm a mínima noção do que poderá ser a sociedade. Acho que devem ser transmitidos valores morais... nada imposto mas... Ou seja, viver num meio harmonioso para eles se calhar já é bom, já aprendem muito com isso. Ficam habituados a viver com educação e a ter respeito uns pelos outros, a ter respeito pelo professor, e assim sucessivamente, por todos.

Ou seja, à semelhança do que tinha acontecido na primeira entrevista, a Paula entende que a aprendizagem de conteúdos curriculares é importante mas destaca a aquisição de valores morais de que faz depender a capacidade de cada um para poder viver em sociedade. Esta ideia encontra-se articulada com as funções que ela entende que o professor deve desempenhar. Nesta altura, a Paula considerou que, ‘a preparação dos alunos para intervir na sociedade’, a ‘promoção de comportamentos socialmente aceitáveis’ e a ‘transmissão de conhecimentos’ são as principais. No entanto, também considera fundamental que o professor se preocupe com os sentimentos dos alunos e, nessa perspectiva, entende que ‘fazer com que os alunos se sintam felizes’ e ‘desenvolver o sentido de responsabilidade’ devem constituir, em paralelo, preocupações centrais de qualquer professor. Neste aspecto, parece não ter havido evolução já que, aquando da primeira entrevista, a Paula evidenciava, precisamente, as mesmas preocupações.

5.2.2. A matemática, o seu ensino e aprendizagem. Tendo como objectivo orientar a Paula nas suas respostas, nesta fase da entrevista utilizámos os ‘constructos’ constantes do inquérito utilizado por Henrique Guimarães (1988) e a que, por diversas vezes, fizemos, já, referência.

Face àquelas características a Paula considerou que a ‘matemática’ era ‘mais’ uma ‘ciência’ do que uma ‘arte’ porque entende que a ‘matemática’ tende a ser ‘exacta’. Entre ‘interessante’ e ‘desinteressante’ a Paula acabou por responder ‘interessante’ tendo afirmado que “...*passou a ser interessante depois da experiência em que participou*”. Trata-se de uma ciência ‘absoluta’ na medida em que, de acordo com as suas palavras, “*tudo o que fazemos tem que ter um resultado. Se não for aquele resultado está errado...*”. Para a Paula, a ‘matemática’ é “*gratificante quando corre bem mas também é muito frustrante quando não se chega lá*” e, entre ‘intuitiva’ e ‘lógica’, entende que “*é mais lógica do que intuitiva se bem que a intuição também é importante...*”

Entre ‘falível’ e ‘infalível’, ‘aplicável’ ou ‘estética’ a Paula tende a considerá-la ‘infalível’ e ‘aplicável’ porque, de acordo com a sua opinião, “*se pode traduzir em várias situações do dia-a-dia ou seja, necessitamos mesmo da matemática para a vida*”.

A Paula considera que a ‘matemática’ foi descoberta e que isso se deve a necessidades inerentes à própria existência humana.

Tendo nós verificado que a Paula, hesitava entre ‘fácil’ e ‘difícil’, referimos que a ‘matemática’ tinha vários ramos e demos alguns exemplos: Álgebra, Geometria e Estatística. Neste momento, a Paula tomou uma decisão:

Paula: *É meio termo. Consigo dividir a matemática em várias matérias e penso que algumas podem ser muito difíceis.*

Investigador: *Diz uma matéria que te pareça mais fácil.*

Paula: [pausa] *Eu não sei dizer propriamente uma matéria mas se calhar os níveis inferiores são mais fáceis... Acho a geometria mais acessível na medida em que não é preciso conhecimentos, os vulgares conhecimentos matemáticos... Pode-se aprender a geometria não sabendo o resto da matemática. Eu penso que é assim. A geometria não está ligada àquela matemática convencional...*

A Paula considera, ainda, que a ‘matemática’ “*muda consoante os tempos vão mudando*” e que pode ser, em simultâneo ‘exacta’ e ‘experimental’. Para justificar a sua opinião, a Paula referiu que “*...uma conta simples tem que ser exacta, [no entanto] quando temos dois caminhos para chegar à mesma conclusão... [é experimental]*”. O facto de ter

considerado que a ‘matemática’ era uma ‘ciência exacta’ leva a Paula a considerar que se trata de uma ‘ciência consistente’.

Entre ‘estática’ e ‘dinâmica’ a Paula diz que “*depende muito de como é leccionada*” o mesmo acontecendo para se considerar ‘variada’ ou ‘monótona’. Como ela refere: “*no meu tempo era monótona mas, agora,... Acho mesmo que pode ser variada*”.

Em suma, relativamente à natureza da matemática, a Paula continua a entender que se trata de uma ‘ciência exacta’ muito embora, admita que, algumas pessoas, a possam encarar como uma ‘arte’. Para além disso, o conhecimento matemático é ‘descoberto’, ‘consistente’, ‘exacto’, ‘infalível’ e ‘aplicável’. Trata-se, ainda, de uma representação de ‘matemática’ muito próxima de um ‘produto’ de alguém muito especial e, daí, distante, ainda, das tendências mais actuais, ou seja, onde se valoriza, também, o processo e os contributos individuais e colectivos, se admite a negociação, a falibilidade, a experimentação e se identifica, para além da face lógica, a sua face extra-lógica, o seu valor artístico e a intuição.

Um aspecto em que, aparentemente, também não houve evolução refere-se às suas representações acerca dos objectivos do ensino da matemática. Com efeito, a Paula continua a considerar que, fundamentalmente, com o ensino da ‘matemática’, neste nível de ensino, se devem perseguir os seguintes objectivos: a) Desenvolver a capacidade de raciocínio; b) Desenvolver a capacidade de interpretação e intervenção na vida real; c) Desenvolver a capacidade de resolução de problemas, tendo acrescentado que, é, também, necessário f) Promover as capacidades de cálculo.

Por outro lado, continua a considerar que ensinar ‘matemática’ exige, por parte dos professores, ‘muita criatividade’ e que estes, em regra, utilizam uma linguagem pouco acessível para os alunos, recorrem, fundamentalmente, a métodos expositivos não permitindo que os alunos se envolvam em actividades significativas e não estabelecem conexões entre os conteúdos que abordam. Há, no entanto, uma pequena *nuance* que registamos. Na primeira entrevista a Paula salientava o facto de considerar importante a comunicação entre o professor e o aluno. Desta vez, a Paula refere que tal é importante, no entanto, acrescenta um novo aspecto com o qual ‘concorda inteiramente: ‘O Ensino da matemática deve privilegiar a comunicação entre os alunos’ ou seja, como ela referiu, “*a discussão de ideias...* “. Apesar de considerarmos que se verifica uma tendência no sentido

de uma valorização de uma metodologia baseada no paradigma construtivista, essa aproximação é, ainda, muito esbatida.

A utilização de material didático continua a ser, na perspectiva da Paula, uma opção fundamental para motivar os alunos. Dado que as Escolas não estão suficientemente apetrechadas, isso corresponde a uma ‘exigência maior’ em termos de criatividade por parte do professor.

O insucesso que se verifica em Matemática deve-se, em parte e de acordo com o que nos referiu, a “*um desajustamento entre aquilo que se ensina e a forma como, depois, é avaliado*”:

Investigador: *Porque é que dizes isso?*

Paula: *Porque muitas vezes os alunos conseguem chegar lá... Por exemplo numa situação problemática eles, se calhar, facilmente dão a resposta, só que não conseguem apresentar o raciocínio em operações... No entanto, acho que deve também ser avaliado... a forma como chegaram à conclusão.*

Neste caso, a Paula parece não valorizar apenas o ‘produto’ mas, também, ‘o processo’, “*a forma como os alunos chegam às conclusões*” talvez porque lhe tenha vindo à mente o caso da geometria, como veremos mais adiante.

5.2.3. O ensino e a aprendizagem da geometria. Aparentemente, as representações da Paula acerca da geometria foram aquelas que mais sofreram alterações. Esta área da matemática, aquela que a Paula considerava “*que lhe passou ao lado*”, que apenas a fazia pensar em “*...quadrados, triângulos e, pouco mais*” e que considerava como sendo o Bloco de conteúdos menos importante, mais difícil, “*mais complexo*” e “*menos concreto*” para os alunos é, agora, uma área que “*...não está ligada à matemática convencional*”, tratando-se de uma área que considera ‘acessível’ representação que, articulada com o facto de considerar que houve evolução em termos de ‘monotonia/variedade’ e ainda, ao facto de considerar que “*passou a ser interessante*”, reforça a nossa convicção.

Por outro lado, verifica-se, ainda, uma outra alteração nas suas representações. Muito embora continue a considerar que o conhecimento matemático se adquire de forma ‘lógica’, admite, agora, que “*...a intuição também é importante...*” o que não acontecia anteriormente e que, para aprender geometria, não é preciso “*saber o resto da matemática*”. Parece-nos pois, que, para a Paula, a geometria passou a ter características que a individualizam em relação à matemática.

5.2.4. O computador no processo educativo. A propósito da utilização do computador, como vimos, a Paula valorizava os contributos que este representava em termos de a) motivação; b) autonomia dos alunos no processo de aprendizagem; c) representação da Matemática como uma disciplina mais criativa e porque d) ajudava o professor a diversificar as actividades que propunha.

Desta feita, a Paula valorizou aspectos diferentes:

Investigador: *Qual é, na tua opinião, a importância do computador no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática?*

Paula: *Promove o espírito de tolerância ou tenta promover, não sei se será atingido, mas... Promove o espírito de autoconfiança porque é um trabalho mais individual, os alunos são mais autónomos e acho que se sentem bem com isso... [pausa]. Motiva os alunos para novas aprendizagens, pelo menos motiva-os para aprender no que estão a trabalhar. Por exemplo no Cabri, eles estavam motivados para conseguir realizar as tarefas... É precioso para os alunos com dificuldades de aprendizagem porque se desenvolvem noutros campos. Nós vimos com a experiência do Cabri que havia miúdos que não desenvolviam tanto com... ou seja, na carteira com lápis e papel e conseguiram desenvolver-se através do computador...*

A principal alteração traduz-se, a nosso ver, em não encarar apenas os benefícios que a sua utilização pode representar em termos de desenvolvimento cognitivo e no destacar de aspectos que se situam na esfera do desenvolvimento pessoal e social. Segundo a Paula, o computador, para além de ‘motivar’ – um aspecto que continua a valorizar – promove (ou pode promover) o ‘espírito de tolerância’, o ‘espírito de autoconfiança’ e de ‘autonomia’. O facto de os alunos terem participado nesta ‘experiência’ leva a Paula a acreditar que, para além de terem adquirido conhecimentos mais significativos em matemática, desenvolveram outras competências, nomeadamente em ‘informática’:

Investigador: *Eles [os alunos] sabiam que estavam a trabalhar em Matemática?*

Paula: *Não sei... no início eu penso que eles não tinham a noção de que estavam a trabalhar em Matemática mas, depois, eu penso que... foram adquirindo essa noção... Inicialmente, acho que não tinham essa noção de que estavam a trabalhar em Matemática...[pausa.]. Promove aprendizagens mais significativas. Ao trabalharem no computador não estão só a adquirir conhecimentos matemáticos mas, também, informáticos. Contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica.*

Investigador: *Em que sentido?*

Paula: *Não estão parados, não estão à espera de ver fazer, estão eles próprios a fazer e estão interessados, estão motivados. [pausa] É mais criativa, também... Não digo que seja fundamental mas eu posso acrescentar que o computador é muito importante para o sucesso em Matemática.*

Relativamente à máquina de calcular, a Paula sustenta a mesma opinião. No seu entender é um objecto pernicioso e que “...torna os alunos preguiçosos”:

Paula: *Não concordo porque torna os alunos preguiçosos.*

Investigador: *Achas que sim?*

Paula: *Acho. Depende das matérias mas acho que não concordo. Acho que os conteúdos que são leccionados não justificam máquina de calcular.*

Investigador: *E o computador?*

Paula: *O computador é diferente. Com o computador não se calcula, não se fazem as operações. O computador pode levar a muito mais do que uma máquina de calcular... Podemos ir muito mais longe com o computador do que com a máquina de calcular. A máquina de calcular é... como o nome diz, é só para calcular, o computador não.*

Esta opinião pode parecer um pouco estranha porque revela que a Paula continua a valorizar os aspectos formais da matemática – o cálculo e os algoritmos – e que, segundo ela, a máquina faz, não permitindo outras aplicações. No entanto, esta afirmação pode ter uma leitura diferente, ou seja, que naquilo que deve ser valorizável na matemática e que não se reduz ao cálculo, a máquina de calcular não tem utilidade. Como ela diz: “*Com o computador não se calcula, não se fazem as operações*” e isso parece ser o principal argumento para que a Paula encare a sua utilização como útil.

6. Considerações finais

Nesta nossa entrevista, ainda quisemos saber qual era a sua opinião acerca da disciplina de opção que tinha frequentado:

Investigador: *Qual é a tua opinião sobre a disciplina de opção que frequentaste? Em que é que ela contribuiu para o teu desenvolvimento pessoal e profissional?*

Paula: *Penso que a opção teve muito mais importância para nós as quatro e teve mais sentido para nós as quatro do que para os meus colegas, isto sem saber qualquer tipo de opinião.*

Investigador: *E porquê?*

Paula: *Porque tivemos oportunidade não só de aprender mas também de experimentar, pôr em prática aquilo que estávamos a aprender e ver se aquilo era realmente funcional ou não... ver se trazia benefícios ou não...*

Investigador: *E qual é a tua opinião?*

Paula: *Acho que trouxe benefícios e, relativamente à disciplina de opção, alargou-nos a nossa visão da matemática...*

Investigador: *Contribuiu para uma visão diferente?*

Paula: *Completamente.*

Investigador: *De que forma?*

Paula: *O dinamismo...*

Investigador: *Que visão tinhas e com que visão ficaste?*

Paula: *A visão que eu tinha era de que a matemática era... monótona, era chata, e, quem tinha a sorte de saber sabia e quem não sabia... ia de vela. Era basicamente o papel e o lápis e pronto... tinha que se... promovia-se simplesmente o raciocínio, mais nada. Agora não. Penso que é criativa, que pode... o computador dá oportunidade àqueles que não conseguem ou que não foram estimulados a realizar a matemática com o papel e o lápis, se calhar com o computador são capazes de fazer mais alguma coisa. São capazes de ir mais longe. A matemática é muito mais criativa, muito mais dinâmica...*

Investigador: *Mas o Cabri tem uma aplicação mais directa numa área muito específica da matemática que é a geometria. Acreditas que outros meios, noutras áreas, poderão trazer benefícios?*

Paula: *Sim, acho que sim. Não sei dizer como... mas acho que sim. Penso que se fosse feita a mesma coisa noutras áreas acho que só era benéfico.*

Existem pelo menos três ideias fundamentais que a Paula valorizou. Em primeiro lugar a necessidade de estabelecer uma ligação entre a teoria e a prática. A necessidade de reforçar esta ligação foi já evidenciada por alguns investigadores (eg. Borrvalho, 2001, Fernandes, 1995; Vale, 1999) e revelou-se pertinente ao longo do programa de formação que levámos a efeito. Em segundo lugar os contributos do programa de formação em termos de mudança de representação acerca da natureza da disciplina e, em terceiro lugar, o emergir da opinião de que, é necessário investir em materiais informáticos adequados a outras áreas da Matemática como forma de promover melhores aprendizagens.

Em particular sobre o ‘Cabri-Géomètre’, nesta altura, a Paula considera que se trata de um programa com muitas vantagens se comparado com o ‘lápis e papel’. A este propósito, a Paula referiu:

Investigador: *Que vantagens apresenta [o Cabri-Géomètre] para a aprendizagem da Matemática e em particular da geometria?*

Paula: *Eu acho que a geometria vista nesta perspectiva, ou seja, leccionada com o Cabri é completamente diferente... nem consigo associar. Sinceramente, acho que os miúdos também não associam...*

Investigador: *Não associam o quê?*

Paula: *A geometria no computador e a geometria no papel.*

Investigador: *Achas que são duas geometrias diferentes?*

Paula: *Acho que para eles é, sinceramente. Pelo menos inicialmente... Como eu disse, acho que eles não tinham assim aquela noção. Depois era muito fácil, por exemplo, nas fichas, tinham a parte mais prática e depois tinham a parte das respostas, a parte para colocar as respostas. Eles, através da manipulação, eram capazes de chegar mais facilmente à resposta do que no papel. A geometria ensinada na sala de aula, ou seja, sentadinho na carteira, quadro, giz, etc. acho que os obriga a decorar. No computador não. No computador eles estão a manipular e vão tentando, até chegar a uma resposta... aos resultados pretendidos.*

O facto de ter havido necessidade de os alunos se deslocarem da sala de aula para a Biblioteca não trouxe, na opinião da Paula, muitos inconvenientes. A seu ver, aquilo que se poderá ter “perdido foi, mais ao nível da interdisciplinaridade” mas, esse ‘sacrifício’ justificou a qualidade das aprendizagens que se promoveram.

Finalmente, questionámos, ainda, a Paula acerca do trabalho que tinha desenvolvido na ‘Prática Pedagógica’, como tinha encarado o trabalho de grupo, e que sentimentos tinha vivido ao longo desse tempo.

Aparentemente, houve expectativas que saíram goradas pelo menos ao nível das exigências que lhes colocaram em termos de quantidade de materiais:

Bem... se calhar o material foi todo útil. Penso que o material é sempre útil mas, se calhar, também poderia ter sido de outra maneira. Se calhar se não fosse imposto, era melhor. Se calhar até fariamos na mesma... mas se calhar, habituámo-nos de tal maneira a estar com o apoio... O material para nós constituiu um apoio. Não sei como é que vai ser quando formos para uma escola e não tivermos possibilidade mesmo de... Não vamos ter tempo de fazer material para todas as matérias como fazíamos antes. Não sei muito bem como é que vai ser, dar aulas sem material.

Eu penso que... primeiro não se deve impor nada, nem fichas a cores... não se deve impor nada. Acho que cada um tem que agir consoante aquilo que acha bem. O que nós fizemos durante a Prática Pedagógica foi ir ao encontro das exigências que nos faziam. Ninguém fazia exigências mas nós notávamos essas exigências. Se calhar valorizar um bocadinho mais a postura e a capacidade... não é que não nos tenham avaliado nessa vertente... não sei... não sei bem em que é que fomos avaliadas... mas, se calhar, avaliar mais isso em detrimento do magnífico material... essas coisas todas... da quantidade de material que levávamos e isso.

Relativamente ao trabalho de grupo, a Paula considerou que trouxe muitas vantagens e que não conseguiria trabalhar de outra forma:

Investigador: *Vocês, este ano, trabalharam muito em grupo. Eu via muitas vezes que, quem não estava a reger, saía da sala para ir buscar material, comprar cola,... Gostaste da experiência de trabalho de grupo?*

Paula: *Gostei, sem dúvida. Acho que não conseguia trabalhar de maneira diferente. Pelo menos em situação de estágio, acho que não. Eu sei que habitua, se calhar, um bocadinho mal porque... estar sempre à espera que alguém dê uma opinião ou alguém diga que está bem ou que está mal é... não é positivo de maneira nenhuma para a vida futura...*

Investigador: *Não é positivo porquê?*

Paula: *Temos que ser mais autónomos, mais independentes e acima de tudo, mais seguras no que estamos a fazer.*

A Paula perspectiva a disciplina de ‘Prática Pedagógica’ como uma preparação prática para a sua profissão. Nessa medida, entende que, nesta disciplina, se deveriam criar condições mais próximas da realidade porque se irá lutar com falta de tempo e de condições e o trabalho será mais solitário, autónomo e independente.

Na tabela seguinte (Tabela 74) resume-se a evolução por nós verificada ao nível das representações da Paula e, ainda, alguns dos aspectos onde, em nosso entender, se verificaram consistências e inconsistências ao nível das suas práticas.

Tabela 74. As principais evoluções ao nível das representações e das práticas da Paula.

A Escola e o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico

- Local onde se promove o desenvolvimento afectivo dos alunos;
- Local onde se adquirem bons hábitos de trabalho para prosseguir estudos;
- Local onde se promove a autonomia dos alunos;
- Compete ao professor não perder de vista a sua formação pessoal – a socialização dos alunos – ouvir e perceber os problemas que eles têm em casa e olhar para eles como seres humanos.

Ideias incorporada:

- Também compete ao professor transmitir conhecimentos.

Assim:

- Manteve uma relação afectuosa com os alunos;
- Manteve bastante preocupação no sentido de articular os conteúdos de várias áreas curriculares;
- Manteve a sua preocupação no sentido de articular os conteúdos que abordou com a vida real;
- Evoluiu na sua capacidade de articular conteúdos de ensino com a vida real, principalmente nos momentos mais informais.

No entanto:

- ❖ Procurou controlar a turma e o ritmo de aprendizagem de cada aluno para não perder o seu fio condutor;
- ❖ Não consentiu percursos autónomos por parte dos alunos;
- ❖ Poderia ter promovido mais o diálogo horizontal.

A matemática, o seu ensino e aprendizagem

- Algo exacto, que não se sente como é o caso da ‘arte’ e que não é da sociedade como é o caso da literatura.
- Ciência conotada com os ‘exercícios’, o ‘cálculo’ e os ‘resultados certos’.
- A aprendizagem da matemática não é feita de forma intuitiva e exige disciplina mental, rigor, persistência e lógica.
- Pode contribuir para o desenvolvimento de algumas capacidades, designadamente, raciocínio, interpretação e intervenção na realidade e de resolução de problemas.

Ideias incorporadas:

- A matemática pode ser interessante e dinâmica (dependendo da área em apreço e do modo como é abordada)
- A sua aprendizagem deve assentar muito na discussão de ideias.

Assim:

- **Nos momentos mais formais de sala de aula:**
 - a) Privilegiou a faceta mais ‘científica’ da matemática;
 - b) Procurou não se desviar dos planos previamente estabelecidos;
 - c) Procurou, com algum sucesso, estabelecer relações dos conteúdos abordados com situações reais;
 - d) Abordou, fundamentalmente, conteúdos que não estavam relacionados com a geometria;

No entanto:

- ❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**
 - a) Abordou, sobretudo, conteúdos de geometria;
 - b) Foi sendo mais tolerante relativamente ao trajecto de cada aluno;

O Cabri-Géomètre e a construção de uma nova cultura matemática

- c) Abandonou, nalgumas situações, a ideia que defendia no início quando referiu que “O papel do professor tem que ser bem marcado e delimitado para não haver grandes confusões”;
- d) Foi mais de encontro à ideia que tínhamos no início de que a Paula se aproximava do paradigma construtivista.

O ensino e a aprendizagem da geometria

- A geometria é muito abstracta e complexa para estes níveis de escolaridade;
- A geometria não tem importância nem utilidade.

Ideias Incorporadas:

- A geometria pode ser interessante;
- A geometria pode ser encarada desligada da matemática convencional;
- Na aprendizagem da geometria, a intuição pode ser importante.

Assim:

- **Nos momentos mais formais de sala de aula:**
 - a) Privilegiou conteúdos de outros blocos;
 - b) Mostrou alguma evolução ao nível da articulação de conteúdos quer dentro da própria matemática quer com outros conteúdos de outras áreas;
 - c) Recorreu, fundamentalmente, a ‘exercícios’ que designava de ‘situações problemáticas’;
- ❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**
 - a) Privilegiou conteúdos de geometria estabelecendo algumas conexões com outras áreas;
 - b) Foi-se revelando, cada vez mais, autoconfiante, tolerante e flexível;
 - c) Incentivou mais a actividade, a criatividade e o poder de iniciativa dos alunos.

O computador no processo educativo

- Motiva os alunos;
- Ajuda o professor a estabelecer conexões entre vários assuntos;

Ideias incorporadas:

- Se bem utilizado, promove o espírito de tolerância;
- Promove a autoconfiança;
- Estimula a autonomia;

Assim:

- **Nos momentos mais formais de sala de aula:**
 - a) Valorizou o seu potencial, sobretudo, em termos de motivação para os alunos;
 - b) Utilizou-o, nalgumas situações, como complemento do professor (*Powerpoint*).
- ❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**
 - a) Veio a utilizá-lo para promover aprendizagens mais alicerçadas na experiência;
 - b) Promoveu utilizações mais criativas e mais autónomas;

A Rita

A Rita tinha 23 anos de idade. Não é uma pessoa alta, tem pele clara e os olhos castanhos. Na altura usava cabelo comprido, liso e louro. Era calma, reservada e não gostava de dar nas vistas. A sua voz era suave, pausada e raramente falava alto. Mesmo entre os amigos, era uma pessoa que gostava de passar despercebida. Normalmente, vestia-se de forma discreta, por vezes, usava calças de ganga azul. No início, a Rita parecia-nos uma pessoa triste, calada e introvertida. Com o passar do tempo, veio a revelar-se uma pessoa simples e simpática, muito embora mantivesse um olhar distante, uma postura discreta, sem muito poder de iniciativa e não recorresse a muitas palavras para se exprimir.

A Rita nasceu e, na altura, vivia numa vila do concelho e distrito onde decorreu a experiência e pertencia a uma classe social média. A mãe era professora do 1º Ciclo do Ensino Básico.

A primeira entrevista, uma entrevista semi-estruturada (Anexo 22), teve lugar no dia 25 de Junho de 2001 à tarde, numa sala da Escola Superior de Educação e foi marcada dois dias antes. Procurámos criar as condições mais adequadas para que a Rita se sentisse à vontade, sem qualquer tipo de constrangimento e pedimos-lhe que respondesse às questões que lhe iríamos colocar de acordo com aquilo que realmente pensava e não procurasse respostas que, no seu entender, o investigador gostaria de ouvir.

A entrevista, foi totalmente transcrita pelo investigador e, depois, revista pela Rita a quem pedimos que verificasse se não havia deturpação de ideias e que, a existirem, as corrigisse e nos devolvesse a transcrição. Passados quatro dias, a Rita devolveu-nos a transcrição da entrevista com as correcções que entendeu fazer e que, basicamente, se traduziram em correcções de gralhas ortográficas.

Relativamente ao seu percurso escolar referiu-nos que tinha frequentado a disciplina de Matemática até ao 9º Ano e, posteriormente, Métodos Quantitativos no 10º Ano. Ela própria se define como “...uma aluna razoável na disciplina de Matemática, exceptuando a Métodos Quantitativos que terminou com um nível ‘Muito Bom’”. Já no Ensino Superior a Rita diz ter encontrado algumas dificuldades mas, como ela também referiu, lá foi fazendo as cadeiras.

No que diz respeito à geometria, a Rita acredita que “*não tem grande aptidão*” mas que, “*quando é preciso, lá vai alcançando os objectivos mínimos*”.

A Rita não retém recordações muito nítidas dos seus primeiros professores e nem sequer das suas primeiras relações com a matemática. Lembra-se que, no 1º Ciclo do Ensino Básico, o seu professor era uma pessoa do sexo feminino já com alguma idade, no 2º Ciclo do Ensino Básico, o seu professor era uma pessoa do sexo masculino e apenas se recorda que, apesar de não se sentir tão à vontade em Matemática como nas outras disciplinas que frequentava, não tirava negativas. A propósito da diferença entre as dificuldades que sentia entre a Matemática e as outras disciplinas daqueles anos de escolaridade, não apresentou qualquer explicação. Todavia, soltando um leve sorriso, admitiu tratar-se de uma situação de ‘hereditariedade’ já que, considerou ela, apesar de o seu pai até ter “*alguma inclinação para a matemática*”, a sua irmã também tinha passado pelas mesmas dificuldades o que a levou a seguir uma carreira que, a seu ver, não precisava de muita matemática – jornalismo – e a sua mãe tinha “*pavor*” da Matemática, o que a terá levado a seguir o curso do Magistério Primário. Mesmo assim, a Rita considera que nunca andou “*muito aflita*” e que “*lá foi fazendo*”.

Tendo-lhe sido perguntado qual era a disciplina em que tinha sentido menos dificuldade, a Rita referiu “*Línguas... Estudo do Meio... A quase todas menos a Matemática*”.

Na disciplina de *Métodos Quantitativos* a Rita disse que tinha conseguido um nível ‘muito bom’ pelo que pedimos que nos justificasse esse seu sucesso:

Rita: *Aí é diferente. É um bocado mais fácil.*

Investigador: *Porque é que era mais fácil?*

Rita: *Não sei... tinha aquelas fórmulas... era Estatística... tinha aquelas fórmulas, decora-se aquilo... mesmo não percebendo de onde é que aquilo veio e porquê, ou por que não, vai-se fazendo, não é?*

Aparentemente, a Rita estava a valorizar a sua capacidade de memorização para o seu aparente sucesso em Matemática o que nos levou a que lhe colocássemos uma questão sobre a necessidade de se ter boa memória para se aprender esta disciplina. Sobre este assunto, a Rita apenas soltou um sorriso e, com a cabeça, acenou com um gesto de concordância.

Apesar de preferir um curso mais ligado à área de ‘Letras’, a razão fundamental que a levou a optar pelo curso que naquela altura frequentava – *Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico* – foram as influências familiares. Tal como ela referiu:

Rita: *Vim para o 1º Ciclo porque a minha mãe me disse [sorriso] que era bom vir para o 1º Ciclo. Eu própria não achei piada nenhuma à ideia, mas depois comecei a pensar... Acho que eu nem nunca tinha pensado no 1º Ciclo... que é isso? Nunca pensei muito bem o que era... Só depois quando a minha mãe me disse que era engraçado é que eu comecei a pensar realmente nisso e... achei piada.*

Investigador: *Qual era, realmente, a tua vocação?*

Rita: *Não sei, mas penso que era... O ensino sempre me aliciou mas mais de... Português/Inglês... Português...*

1. Representações iniciais

1.1. A Escola e as principais funções do professor

Quando, a propósito do preenchimento do questionário que passámos à turma em que a Rita estava integrada, lhe foi solicitado que assinalasse, com uma cruz, as cinco funções que, no seu entender, melhor poderiam resumir as funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, a Rita seleccionou: ‘Preparar os jovens para o exercício de uma profissão futura’; ‘Preparar os alunos para intervir na sociedade’; ‘Aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las’; ‘Promover nos alunos hábitos de colaboração e partilha’ e ‘Promover o sentido de responsabilidade’. Questionada sobre as razões que a tinham levado a assinalar aquelas ‘afirmações’ a Rita explicou, desta forma:

No fundo é preparar o aluno para intervir na sociedade principalmente para ter aptidões para estar na sociedade adulta, com capacidades para prosseguir uma profissão futura. [pausa] Acho que são todas importantes mesmo algumas que não assinalei. Claro que não pude assinalar mais...

Com efeito, naquele questionário, pedia-se para que assinalasse as cinco ‘afirmações’ com as quais ‘concordava inteiramente’. Face ao entendimento que tivemos de que gostaria de ter podido assinalar outras, pedimos que, se assim o entendesse, o fizesse. A Rita, relendo as ‘afirmações’ foi assinalando outras ao mesmo tempo que, em voz alta, ia comentando:

Por exemplo: ‘Fornecer bases sólidas aos alunos para poderem prosseguir os estudos’. Não quer dizer que seja a ‘mais importante’ ou a ‘menos importante’ mas, também é importante para eles prosseguirem... para um dia

chegarem a um patamar mais elevado. [pausa] ‘Ocupar os alunos com as actividades que mais lhe interessem’, [pausa] ‘convívio com os colegas’... Mas, no meio destas todas acho que estas [as que tinha assinalado anteriormente] são as mais importantes.

A Escola tem, pois, na opinião da Rita, uma função importante a desempenhar: apetrechar os alunos com os conhecimentos e as capacidades necessárias, não apenas para se integrarem na sociedade mas, também, para que possam “*prosseguir*”, atingindo “*patamares*” cada vez mais elevados. Assim, apesar de haver pontos de convergência entre as representações da Rita e as representações dominantes entre os seus colegas de turma quando, por exemplo, em ambos os casos, se valoriza a preparação dos alunos para intervir na sociedade, o aproveitamento de capacidades que os alunos possuem tendo como finalidade promovê-las e o desenvolvimento do sentido de responsabilidade, a Rita preocupa-se, também, com o futuro académico e profissional dos alunos.

Quanto à função do professor nesse processo, a Rita entende que “*o professor deve ser amigo dos meninos... deve motivá-los,... deve apelar a toda a sua criatividade para conseguir transmitir conhecimentos*” e que, os alunos “*...precisam de aprender*”.

Em última análise, a Rita, nesta altura, parece valorizar bastante o desenvolvimento de capacidades do domínio cognitivo e dá especial destaque à forma como deve actuar o professor para que consiga “*transmitir*” informação e para que os alunos a possam adquirir.

Na sua opinião, a ‘motivação’ dos alunos é uma condição importante para que possa haver aprendizagem e, ao que parece, tal depende da ‘empatia’ que o professor estabelece com os seus alunos – *o professor deve ser amigo* – e da sua ‘criatividade’. Certamente, a Rita considera que, com estes dois ‘ingredientes’, o professor consegue desempenhar de forma mais eficaz a sua tarefa. Aliás, a Rita considera que não é fácil ser-se professor porque a sociedade em geral tem vindo a desprestigiar esta profissão:

Já nem sei responder a isso. Acho que hoje em dia perderam um bocado de respeito aos professores do 1º Ciclo e...que já não... antigamente era diferente. Agora, acho que... olham para nós e se nós erramos um bocadinho como qualquer pessoa, nos caem em cima, literalmente...

De igual forma, também considera que os pais/encarregados de educação dos alunos não reconhecem nem o valor da profissão nem os ‘benefícios’ decorrentes de uma escolaridade bem feita, neste nível de ensino:

A Escola... Eu acho que não têm a perfeita noção do que o 1º Ciclo tem uma grande importância para a continuidade e para os progressos dos miúdos. Eu acho que não têm a noção de que o 1º Ciclo é essencial... O 1º Ciclo bem feito é muito bom... Eu também, sinceramente, antes de vir para este curso, também acho que não tinha...

Apesar de tudo, considera que os alunos gostam de ir à Escola porque, a ideia que tem, é de que os alunos “*acham divertido*” e vêem no professor uma pessoa em que podem confiar e ser amigos, independentemente de “*terem que ter um certo respeito dentro da sala de aula*”.

Tendo como base o item do questionário a que já fizemos referência sobre os ‘traços físico’ e ‘traços psicológicos’ de um professor o 1º Ciclo e, também, de um professor de Matemática e cujo objectivo era verificar se, entre estes dois professores, existiam semelhanças ou se, por outro lado, a Rita os distinguia nalguns daqueles ‘traços’, verificámos que coincidiam. A Rita não assinalou nenhum traço físico afirmando que “*não tem nada a ver...*” isto é, a seu ver, não são os traços físicos que definem um “*bom professor*”, como disse. No entanto, considera que “*para se ser bom professor existem aspectos que é preciso desenvolver*” tendo assinalado, para ambos: ‘Calmo’, ‘Pontual’, ‘Extrovertido’, ‘Sociável’, ‘Paciente’ e ‘Feliz’. Apesar de ter sido nosso objectivo que a Rita assinalasse traços físicos e psicológicos que correspondessem a um professor de 1º Ciclo do Ensino Básico e a um professor de Matemática, assinalou traços de bons profissionais, o que não questionámos. Recordamos que para os seus colegas de turma o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico era, também, uma pessoa ‘paciente’ (72%), ‘pontual’ (69%) e ‘sociável’ (66%) e que, um número significativo de formandos, considerava que este professor era, ainda, uma pessoa ‘calma’ (55%), ‘cuidadosa’ (52%) e ‘extrovertida’ (41%).

Não se tendo verificado divergências entre aqueles dois professores concluímos, com o consentimento da Rita, que não os distinguia e perguntámos se aqueles ‘traços’ correspondiam a algum dos seus professores que recordasse. Apesar de ter afirmado que não teve oportunidade de os conhecer bem, aparentemente e, de uma forma geral, a resposta era afirmativa.

Em suma, a Rita parece reconhecer que é na Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico que se iniciam os alunos nas literacias. Esta iniciação contribui, na opinião da Rita, para

que estes jovens fiquem mais bem preparados para o exercício de uma profissão futura (especificidade identificada por Roldão, 2001) e para intervir na sociedade. Para isso, o professor deve procurar aproveitar e desenvolver as capacidades que os alunos já possuem e promover hábitos de colaboração, partilha e sentido de responsabilidade.

1.2. A matemática, o seu ensino e aprendizagem

Quando preencheu o questionário a que toda a turma tinha respondido, a Rita, a propósito das suas representações sobre a ‘matemática’, apenas assinalou duas afirmações com as quais ‘concordava inteiramente’: ‘O conhecimento matemático é exacto’ e ‘O conhecimento matemático é dinâmico’ levando-nos a concluir que, ou a Rita não tinha tido oportunidade de reflectir sobre o assunto ou, então, que não tinha ideias suficientemente amadurecidas. Para além de ter assinalado poucas afirmações, surpreendeu-nos, ainda, o facto de, mesmo perante afirmações que se excluía mutuamente, a Rita não ter optado por nenhuma delas e, ainda, se ter pronunciado, apenas, sobre ‘o conhecimento matemático’ e nada ter assinalado sobre a ‘natureza da matemática’.

Durante esta entrevista procurámos que a Rita nos explicasse melhor a sua opinião sobre estes assuntos e confrontámo-la, de novo, com a questão: “Para ti, a ‘matemática’ é?”. Face à nossa pergunta, a Rita pensou e respondeu: “*Para mim a ‘matemática é...*”, fez uma longa pausa, e acrescentou: “*Não sei explicar...*”. Decididamente, a Rita parecia não querer falar sobre o assunto. No entanto, insistimos para que fizesse um esforço e procurasse, entre as afirmações que lhe estávamos, de novo, a apresentar, aquelas com as quais concordava, pelo menos em parte, e que fosse comentando cada uma delas. Uma das afirmações com a qual a Rita pareceu concordar mais imediatamente foi: ‘Existe independentemente do ser humano’ tendo justificado a sua opinião dizendo que “*nós descobrimos para poder pôr no papel o que já existia. Claro que foi uma descoberta, acho que sim...*”.

Continuámos procurando que, pelo menos, nos justificasse as opções que tinha feito:

Investigador: *Tu tens aqui que o conhecimento Matemático é exacto. Porque é que dizes que é exacto?*

Rita: *Porque o que é, é, e não há grandes margens para ambiguidade...*

A impressão com que começávamos a ficar era de que a Rita, definitivamente, não estava disposta a falar o que nos levou a fazer perguntas mais directas.

Investigador: *Entre ciência e arte. Se tivesses que te inclinar para onde te inclinavas?*

Rita: *Ciência.*

Investigador: *Sem dúvidas?*

Rita: *Sim.*

Investigador: *E entre fácil e difícil...*

Rita: *Acho que cada pessoa tem uma aptidão para ela... agora, se é fácil ou se é difícil,... Para mim, não é difícil porque consegui fazer mas, também, não é fácil.*

Investigador: *Achas a Matemática uma ciência concreta ou abstracta?*

Rita: *Acho que depende dos conteúdos.*

Investigador: *Tu achas que a matemática é relativa? Porquê?*

Rita: *Todo o conhecimento em si... é relativo.*

Investigador: *Tu achas que há evolução do conhecimento matemático?*

Rita: *Acho que sim...*

Investigador: *Um conhecimento matemático pode estar errado?*

Rita: *Acho que sim... Acho que não há verdades exactas. Acho que é um bocado dogmático acreditar...*

Investigador: *Como é que se adquire o conhecimento matemático?*

Rita: *Acho que é preciso ir devagar, com uma sequência...*

Investigador: *Devagar? Com ritmo? Com lógica?*

Rita: *Sim, com lógica.*

Investigador: *Então, se tu não concordas com a afirmação: ‘o conhecimento matemático não sofre alterações’ então concordas com a afirmação: ‘o conhecimento matemático é dinâmico’?*

Rita: *É. Acho que sim.*

Decididamente, a Rita parecia embaraçada com estas perguntas e pouco consistente nalgumas respostas. Como poderia a Rita considerar que o conhecimento matemático era exacto (“*o que é, é, e não há grandes margens para ambiguidade*”) e, ao mesmo tempo afirmar que “*não há verdades exactas*”? Concluímos, pois, que tínhamos por obrigação não insistir neste assunto e que, eventualmente, noutra ocasião o poderíamos retomar.

Tendo como ponto de partida a sua representação de que uma das principais funções da Escola seria ‘preparar o aluno para intervir na sociedade’ questionámo-la à cerca dos contributos que a matemática poderia representar para se atingir esse objectivo. Obtivemos uma resposta quase imediata:

Numa intervenção na sociedade a matemática é importante. É importante em tudo. É importante no troco que fazemos no café... em tanta coisa... está completamente inserida no nosso dia-a-dia. Claro que, se calhar, nós não damos conta nem estamos ali a pensar: «Isto é matemática, que engraçado...», mas que está, está.

Mudando de assunto, questionámos, então, a Rita, acerca da organização dos currículos do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Aquando do preenchimento do questionário a que já nos referimos a Rita tinha assinalado como áreas ‘mais importantes’ a área de ‘Língua Portuguesa’ e ‘Matemática’ tendo justificado: *“Não destituindo as outras áreas da sua importância, estas duas áreas são a base do conhecimento e a forma de partir para as outras com sucesso”*. Perguntámos, então, se não queria acrescentar mais nada. Tendo-nos respondido que não, perguntámos se poderíamos concluir que, *“por exclusão de partes, as áreas de ‘Expressão e Educação Físico-motora’ e ‘Expressão Musical, Dramática e Plástica’ seriam as ‘menos importantes’*”. Face a esta conclusão, a Rita precipitou-se num redundante ‘não’ dizendo: *“Não. Não são menos importantes, mas,... em relação às outras,... Estas áreas são um complemento essencial às áreas básicas, para o sucesso de uma, são extremamente importantes as outras, no seu todo. Estas áreas promovem todas as...”* outras, concluímos, nós.

Portanto, sem menosprezar a importância de que qualquer ‘área’, no conjunto do Plano de Estudos do 1º Ciclo do Ensino Básico, a ‘área’ de ‘Matemática’ e de ‘Língua Portuguesa’ são, afinal, as mais importantes considerando, todavia, que as restantes são complementares das primeiras mas, mesmo assim, não ‘menos importantes’. Esta representação era, igualmente, a prevalecente entre os colegas da sua turma.

Como pudemos verificar, a Rita deu-nos a entender que valorizava a capacidade de memorização para se ter sucesso em Matemática. Por conseguinte, não nos surpreendeu o facto de ter considerado que o professor deveria mobilizar todos os meios ao seu alcance para *“transmitir os conhecimentos”* por forma a que os alunos os pudessem adquirir. No entanto, e tal como já o tinha dito, entende que ‘ensinar matemática exige, por parte dos professores muita criatividade’. Uma das razões invocadas para justificar esta sua opinião, consiste no facto de considerar que as crianças adquirem, naturalmente, aversão à matemática.

Investigador: *Tu concordas inteiramente com a afirmação: ‘Ensinar Matemática exige por parte dos professores muita criatividade’. Porquê?*

Rita: *Porque as crianças, à partida, já vão... algumas crianças já vão com aquele sentimento que a Matemática é difícil. Isto não é propositado nem são os pais que dizem... as coisas vão saindo... naturalmente... nem sei muito bem como é que hei-de justificar. Eu acho que há, logo à partida, um medo das crianças de irem aprender Matemática...*

Investigador: *Donde virá esse medo?*

Rita: *Não sei. Se calhar se se descobrisse era mais fácil combatê-lo...*

Investigador: *Os amigos..., os pais..., os professores...*

Rita: *Não sei... Se calhar os pais... de uma forma... Sem querer dizer que a Matemática é difícil acabam por dizê-lo... e os amigos... e os irmãos mais velhos... Espere lá, o meu trauma acho que é por causa da minha irmã mais velha.*

Investigador: *Conta lá.*

Rita: *Ela nunca teve queda para a Matemática e lembro-me de a minha mãe lhe ter perguntado a tabuada e ela não sabia e acho que eu também fiquei um bocado com medo...*

Investigador: *Com medo da tabuada?*

Rita: *Não, com medo de não saber Matemática. A minha irmã também não tem mesmo queda para Matemática...*

Investigador: *A criatividade serve, então, para combater esse medo?*

Rita: *Mesmo para os professores porque os professores do 1º Ciclo também têm medo de dar a Matemática.*

Investigador: *Medo de dar Matemática porquê? Têm medo de cometer erros?*

Rita: *Erros. E também acham que é mais difícil de dar do que dar Língua Portuguesa ou dar outra coisa qualquer. Mas eu, realmente, também não sei de onde é que vem este medo... mas eu também tenho, para ser sincera.*

No início desta entrevista, a propósito da sua dificuldade em Matemática, a Rita deixou-nos a impressão de que parecia acreditar que a aptidão para a ‘Matemática’ poderia ser uma questão genética. Nesta altura, essa impressão desvaneceu-se e demos crédito ao sorriso que soltou quando se referiu a esse assunto. Aparentemente, a Rita parece acreditar mais seriamente na ideia de que ‘gostar de Matemática’ não é uma característica ‘congénita’ mas que é adquirida. Nesse processo, um episódio menos gratificante, pode ser o ‘grande’ responsável. No seu caso, a razão por que começou a ter “medo” da Matemática, pode ter tido origem num acontecimento que testemunhou e, no qual, nem sequer estava, directamente, envolvida. Noutros casos, os responsáveis podem ser os próprios pais, os amigos e, até, os professores. Apesar de não identificar a origem desse ‘medo’, ela própria diz sentir já o receio de um dia ter que leccionar esta disciplina.

Em paralelo com a ‘criatividade’, a Rita considera que se ‘recorre muito pouco a métodos de ensino que envolvam os alunos nas suas próprias aprendizagens’. Como ela própria refere: “*acho que ainda se vive muito um ensino... do género expositivo... acho que é muito falar... palavrear e não sei quê... e os miúdos estão ali um bocado passivos... não interagem...*”. De acordo com a interpretação que fizemos da sua opinião, a interacção dos alunos facilita a construção de conhecimentos e, para além disso, também manifestou a opinião de que é necessário que os professores se preocupem em estabelecer relações entre

os conteúdos que ensinam. A seu ver, “*o insucesso em Matemática deve-se mais aos professores dos que aos alunos*”.

De acordo com a sua perspectiva, a aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico traduz-se, entre outras, na capacidade para estabelecer relações entre os diversos conteúdos, opinião que justificou da seguinte forma:

Porque é a forma de saber que eles compreenderam e assimilaram os conteúdos... é saber articulá-los todos. Além disso, é importante para eles... que os assimilem e estabeleçam uma relação entre tudo... Se não for assim, se calhar, é porque não aprenderam. Se não conseguem articular o conhecimento adquirido...

Para além da capacidade para estabelecer relações entre os conteúdos, a Rita considera, ainda, que a aprendizagem se traduz na capacidade de raciocinar e calcular, uma capacidade que, na sua opinião está a ser desvalorizada ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Finalmente, a Rita também concorda que, para aprender Matemática, é necessário que o aluno ‘não perca o fio à meada’, opinião que justificou com base na sua experiência pessoal e, tal como o havíamos já concluído, ‘um episódio menos gratificante com a Matemática tem consequências muito graves em aprendizagens futuras’.

A propósito de um conjunto de afirmações das quais teria que assinalar as três que, na sua opinião, melhor poderiam resumir os objectivos do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, indicou: ‘Desenvolver a capacidade de raciocínio’, ‘Desenvolver a capacidade de interpretação e intervenção na vida real’ e ‘Desenvolver a capacidade de resolução de problemas’. Questionámo-la, então, acerca do ‘tipo de problemas’ em que estava a pensar. Revelando, uma vez mais, a sua preocupação com a vida real, respondeu-nos: “*Problemas do dia-a-dia... Problemas que envolvam os alunos... Problemas não são só números*”. Porque, de uma forma geral, assim acontece, suspeitávamos que nos iria responder com exemplos de *problemas* que envolvessem números e/ou operações, mas, assim não aconteceu.

Comparando os resultados obtidos acerca das representações apresentadas pela maioria dos seus colegas de turma sobre os principais objectivos a perseguir com o ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico e as representações apresentadas pela Rita sobre o mesmo assunto, verificamos que existe uma convergência quase absoluta. Com efeito, 93% dos seus colegas concordou com a ideia: ‘Desenvolver a capacidade de

raciocínio’, imediatamente a seguir, 48% concordaram com as ideias: ‘Desenvolver a capacidade de interpretação e intervenção na vida real’ e ‘Desenvolver a capacidade de resolução de problemas’ e, 31% com a ideia: ‘Desenvolver as capacidades de cálculo’. Aliás, estas foram as quatro afirmações com as quais mais alunos concordaram.

Em suma, sobre a natureza da matemática, o seu ensino e a sua aprendizagem, a Rita revelou muita prudência e muitas reservas nas opiniões que manifestou. Mesmo assim, deixou transparecer algumas inconsistências que nós atribuímos à conjugação do nervosismo que pudesse estar a sentir no momento da entrevista com o facto de não ter reflectido, ainda, sobre os assuntos que estávamos a abordar. Por exemplo, a propósito do conhecimento matemático tomou duas posições diferentes. Se, por um lado, considerou que se trata de um conhecimento exacto porque não dá margens para ambiguidades e se adquire de uma forma lógica, por outro lado reconheceu e admitiu que todo o conhecimento, mesmo o conhecimento matemático, era relativo, descoberto e que poderia estar errado.

Relativamente à sua utilidade, não nos restaram muitas dúvidas de que o considerava importante porque, a seu ver, habilita, quem o possui, para intervir na sociedade. Neste contexto, a Rita considerou que a área de Matemática, em paralelo com a língua materna, eram as duas áreas mais importantes do plano de estudos do 1º Ciclo do Ensino Básico, ainda que não desvalorizasse as restantes.

Para se combater o receio que a maioria das crianças tem da Matemática e que lhes é transmitido pelas pessoas mais próximas, os professores devem, entre outras coisas, procurar ser criativos, estabelecer conexões entre os assuntos que aborda e envolver os alunos nas tarefas que propõe. Quer isto dizer que, ao professor não compete, simplesmente, falar (“*palavrear*”) e, aos alunos, ouvir, mas, de certa forma, alguma actividade. A aprendizagem da Matemática que, de acordo com a sua opinião, pode contribuir para o desenvolvimento de capacidades como: a) raciocínio; b) estabelecimento de conexões entre diversos assuntos; c) interpretação e intervenção na vida real; d) resolução de problemas e, ainda, uma capacidade que, na sua opinião, parece estar a ser desvalorizada, e) capacidade de cálculo, faz-se de forma lógica o que torna necessário que ‘não se perca o fio à meada’.

1.3. *O ensino e a aprendizagem da geometria*

Relativamente aos três ‘Blocos’ em que se encontram organizados os conteúdos de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico, a Rita considerou, aquando do preenchimento do questionário, que o ‘mais importante’ era o ‘Bloco 3 – Grandezas e medidas’ tendo justificado da seguinte forma:

Este bloco é uma preparação para a resolução de problemas diários. Perceber que a matemática não é apenas um conteúdo que se aprende, mas uma forma de resolver problemas que nos são confrontados no dia-a-dia é o mais importante.

Quanto ao ‘Bloco’ que considerou ‘menos importante’ foi o ‘Bloco 2 – Forma e espaço’ apresentou, também uma justificação:

Este bloco, estabelecendo uma comparação com os outros dois é, à priori, menos importante. Assim sendo, reveste-se de importância numa fase posterior após a aprendizagem dos outros.

Aparentemente, a Rita reconhece que o ‘Bloco 3 – Grandezas e medidas’ tem uma ligação mais directa à vida real enquanto que, o ‘Bloco 2 – Forma e espaço’, não. Por essa razão, entende, também, que se trata de um conjunto de conteúdos que poderá ser abordado numa fase posterior. Tendo-lhe sido perguntado se não tinha dúvidas e se mantinha a sua opinião, a Rita corroborou a sua opinião inicial:

Investigador: *Consideras, então, que o ‘Bloco 2’ é ‘menos importante’?*

Rita: *A geometria é uma coisa mais... [pausa] é mais aquilo e aquilo mesmo, ângulos, triângulos e rectângulos... Se calhar, à partida, números e operações é... o conhecer... o conhecimento... mais aprofundado de matemática, saber o conceito do ‘número’, essas coisas todas. ‘Grandezas e medidas’ é a tal resolução de problemas... a preparação para o dia-a-dia que é o mais importante... Se calhar essa parte, ‘Formas e espaço’, é importante... mas, se calhar, vem mesmo depois das outras duas...*

Investigador: *Então pensas que os conteúdos de geometria não têm nada a ver com a vida real?*

Rita: *É claro que têm a ver com a vida real, claro que sim, só que... aquilo que, eu disse há bocado, não quer dizer que não tivesse a ver com a vida real. Quis dizer que, se calhar, a única coisa que se deve fazer à geometria é dá-la numa fase posterior. Claro que têm a ver com a vida real.*

Não ficámos inteiramente convencidos de que a Rita conseguia estabelecer uma relação muito objectiva entre os conteúdos de geometria e a vida real. A favor da nossa suspeita estava, por um lado, o modo como se referiu a este bloco e, por outro lado, o facto de ter considerado que não tinha “grande aptidão” para a geometria. No entanto, face à

argumentação que apresentou, não tivemos muitas dúvidas de que a Rita estava a ser consistente nalgumas das suas posições. Retomando as suas representações acerca das principais funções preconizadas para a Escola e que, basicamente, resumimos em ‘apetrechar os alunos com os conhecimentos e as capacidades necessárias, não apenas para se integrarem na sociedade mas, também, para que possam “*prosseguir*”, atingindo “*patamares*” cada vez mais elevados’ e, reduzindo a geometria, a “*uma coisa mais... [...] aquilo e aquilo mesmo, ângulos, triângulos e rectângulos...*”, parece-nos aceitável que pudesse considerar a geometria uma área para abordar em anos de escolaridade posteriores.

Aliás, esta posição da Rita, também não nos causou grande surpresa na medida em que, uma vez mais, esta representação era, também, a prevalecente, entre os seus colegas de turma e, não só.

Em suma, por um lado, reservando à Escola um papel fundamental na iniciação às literacias tendo em vista a preparação do futuro académico e profissional dos alunos e ainda a sua capacidade de intervir em sociedade e, por outro lado, que a geometria pouco tem a ver com a vida real, ou seja, que não contribui, de imediato, para que a preparação dos jovens resulte beneficiada, parece-nos natural que não constitua uma preocupação central da Rita a sua abordagem no 1º Ciclo e que admita que isso se possa ser feito numa fase posterior.

1.4. O computador no processo educativo

Por lapso, como nos confirmou, a Rita, no questionário que preencheu, em vez de cinco, assinalou nove afirmações: ‘motiva os alunos para novas aprendizagens’; ‘promove o espírito de autoconfiança’; ‘permite a simulação do real evitando, desta forma, a necessidade de os alunos se deslocarem ao exterior’; ‘contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem’; ‘contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica’; ‘contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa’; ‘é mais precioso para os alunos com mais dificuldades de aprendizagem’; ‘ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe’ e ‘desenvolve nos alunos hábitos de persistência’. Entendemos, na altura desta entrevista, que seria razoável solicitar que exprimisse melhor a sua opinião. Pedimos-lhe, então que, apesar de ter assinalado tantas afirmações, nos dissesse qual ou quais eram aquelas de que não abdicava e que procurasse ser mais precisa.

Percorrendo, de novo, as afirmações que tinha assinalado e procurando seleccionar as ‘cinco’ tal como era solicitado no questionário, a Rita entendeu que deveria manter: ‘motiva os alunos para novas aprendizagens’; ‘permite a simulação do real evitando, desta forma, a necessidade de os alunos se deslocarem ao exterior’; ‘contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem’; ‘contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa’ e ‘ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe’.

Tendo em conta a nossa percepção das suas representações acerca da Escola, do papel do professor e dos alunos, da matemática e do seu ensino e aprendizagem, pareceu-nos, uma vez mais, que estava a ser consistente. A motivação dos alunos pareceu-nos, desde o início, que poderia ser uma das suas principais ‘armas’ face à ‘aversão’ à Matemática que ela entende existir entre os alunos. Desde o início que a Rita manifestava preocupações com a integração dos alunos na sociedade pelo que, também não nos causou surpresa que tenha valorizado os contributos que o computador possa representar nesse sentido. O facto de ter considerado que o computador ‘contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa’ parece-nos articulável com uma ambição que se traduz num desejo de poder alterar uma sua representação de ‘matemática’ como sendo algo ‘pouco criativo’, onde, regra geral, os alunos têm muitas dificuldades e que aumentam caso ‘se perca o fio à meada’. Também não nos surpreendeu o facto de ter concordado com a afirmação ‘ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe’ porque, como já tínhamos concluído, a Rita considera que cabe, essencialmente, aos professores conduzir o processo de ensino e de aprendizagem responsabilizando-os, em grande parte, pelo insucesso que se verifica na disciplina. Uma das nossas surpresas consistiu no facto de ter assinalado a afirmação ‘contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem’ pelo que pedimos que nos justificasse aquela opção. Sem embaraço, a Rita afirmou: “*com o computador [os alunos] estão motivados... e, se for preciso, não desistem facilmente...*”. Pareceu-nos que a Rita pretendia salientar, novamente, a vertente ‘motivação’ que o computador, em seu entender, pode representar para os alunos. Perguntámos, ainda, se não queria acrescentar mais nada ou se pretendia resumir a sua opinião. Em jeito de resumo, a Rita esclareceu, dizendo que “*o computador é útil... é criativo... é diferente... motiva... é uma novidade ainda em muitos locais..., é importante*”.

Pareceu-nos oportuno perguntar a sua opinião acerca das vantagens (ou não) decorrentes da utilização de outros recursos, designadamente, materiais manipuláveis e a calculadora. Relativamente aos materiais manipuláveis a Rita entende que se devem utilizar porque, do seu ponto de vista, “...*tudo o que é manipulável, é bom para os alunos, para eles adquirirem melhor os conhecimentos*” o mesmo acontecendo com as máquinas de calcular. Quanto a estas, a Rita não só as acha importantes como reconhece que os alunos devem poder utilizar os dedos das mãos para efectuar os cálculos porque, como referiu, “...*mais tarde [as máquinas de calcular] vão ser precisas... No 10º Ano... aquilo das décimas...*”. Pareceu-nos que se estava a referir a tarefas onde seria necessário efectuar divisões com algumas casas decimais.

Em suma, o aspecto que mais parece valorizar relativamente à utilização do computador no processo educativo é a motivação. Aliás, relativamente ao processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, a Rita encara o computador como um recurso importante para fazer face à ‘aversão’ que ela acredita existir por parte dos alunos em relação a esta disciplina. De acordo com a sua opinião, o computador permite ao professor diversificar as actividades que propõe e pode contribuir para a construção de representações mais favoráveis em relação à matemática. Trata-se, afinal, de uma representação favorável à sua utilização. Contudo, ficou-nos a sensação de que, para a Rita, o alcance dos benefícios decorrentes da utilização do computador em contexto de sala de aula se encontrava, ainda, bastante limitado.

2. A prática pedagógica – Fase A

Assistimos, no total, a 15 aulas das quais 10 correspondem aos dias interpolados com as outras formandas - fase ‘normal’ – e 5 correspondem à última semana de prática pedagógica – fase ‘intensiva’ – e videogravámos cinco aulas, duas na fase inicial de regências que, a nosso pedido, foram consecutivas, e três na fase final do ano lectivo. A razão por que videogravámos apenas duas aulas na fase inicial prende-se com o facto de, entretanto, estar a decorrer a interrupção intersemestral e a Rita ter sido dispensada para

realizar alguns exames que tinha em atraso. Nas restantes aulas efectuámos registos das observações que fazíamos bem como, participámos em todas as sessões de reflexão.

2.1. Episódio A1 (21/01/2002)

Apesar de não ser o seu primeiro contacto com os alunos porque a Rita já tinha regido 5 aulas antes desta, apresentava algum nervosismo, próprio, dizemos nós, de quem vai actuar sabendo que está a ser filmado. Chegou à Escola antes do sinal sonoro para o início das actividades e trazia consigo uma maqueta de uns montes com um rio e seus afluentes, o mar, etc. e fazia-se acompanhar de uma das suas colegas. Pouco depois chegaram as restantes e, por último, sem manifestar muita pressa, a professora Cooperante. Nesse dia chegámos também um pouco mais cedo do que era habitual e pudemos verificar que, alguns alunos, chegavam à Escola de carro ou a pé, acompanhados por um adulto (certamente um dos seus pais) que, dando a impressão de estar com pressa, os deixavam a brincar num pátio que existe no interior da Escola e saíam. Mesmo tratando-se de alunos do 4º Ano (9/10 anos) o facto é que nos causou algum incómodo ver aquelas crianças, e outras de faixas etárias ainda mais baixas, com aspecto de quem não estava ainda bem acordado, com enormes mochilas às costas, num dia frio de Inverno e em que o Sol ainda não se via, ficarem, ainda que por pouco tempo, num átrio frio e pouco acolhedor à espera que as aulas começassem.

A Rita, vestia umas calças de ganga azul e, por cima de uma camisola da mesma cor, trazia um Kispo vermelho. Entrou na sala, verificou se o material que ia utilizar estava em ordem e entregou-nos o seu Plano de aula (Anexo 52) . Perguntámos à Rita se estava nervosa e, com o seu sorriso habitual, disse-nos que não. Como já o referimos, a Rita não é uma pessoa de muitas palavras. Passámos uma vista de olhos ao seu Plano de aula e verificámos que, para além de extenso nos merecia as mesmas reflexões que tínhamos feito com o caso da Paula e da Sandra. Trata-se de um plano organizado em torno dos conteúdos que previa abordar nessa aula, os quais estavam misturados na coluna das ‘actividades’ e que, tanto aquilo que tencionava fazer como o que pretendia propor aos alunos se encontrava confuso encontrando-se, por vezes, especificado na coluna ‘competências a promover’. Pareceu-nos, mais uma vez, um modelo pouco operacionalizável mas porque já conhecíamos as razões, não o questionámos. Centrámos, então, a nossa atenção nas ‘Competências a desenvolver’ e ‘Actividades’ previstas para a Área de Matemática.

Para esse dia, a Rita previa abordar conteúdos de geometria no plano e, em termos de ‘Competências a desenvolver’, pretendia contribuir para o desenvolvimento da:

- Capacidade de distinguir e reconhecer círculo de circunferência e respectivos elementos;
- Capacidade de representar os elementos anteriormente leccionados, relacionando-os com o quotidiano. (Rita, Plano de aula do dia 21/01/2002).

Especificamente, a Rita pretendia que os alunos identificassem conceitos como: círculo, circunferência, raio, diâmetro, corda, perímetro e, curiosamente, o *Pi*. Com efeito, tratando-se de um conceito que não está previsto nos Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico, causou-nos alguma surpresa e, ao mesmo tempo curiosidade relativamente ao modo como o iria abordar uma vez que tal não transparecia das actividades que tinha previsto.

Para além das ‘Competências a promover’ e das ‘Actividades’ a desenvolver verificámos, ainda, que tencionava iniciar as actividades relacionadas com a área de ‘Matemática’ apenas às 12 horas e que tinha previsto como indicadores para a ‘Avaliação’ dos alunos: ‘Abstracção’, ‘Atenção’, ‘Motricidade fina’ e ‘Interesse’.

Esta aula começou com um ‘diálogo introdutório’ acerca dos principais rios de Portugal: Tejo, Douro e Guadiana e continuou com uma ‘Leitura auditiva de uma lenda popular: «O Tejo, o Douro e o Guadiana», alusiva ao tema a abordar’. Após uma exploração aprofundada do ponto de vista ideológico, gramatical e semântico do texto que a Rita leu, exploração que foi conduzida pela Rita e alicerçada em ‘perguntas-respostas’, em tom amigável e em ambiente descontraído, distribuiu uma ‘Ficha formativa’ que verificámos conter o texto que tinha lido e umas perguntas com ele relacionado. Também verificámos que aquela ficha foi aproveitada, mais tarde, para explorar conceitos relacionados com a área de ‘Estudo do Meio’.

Dado que aquela ‘lenda’ abordava a questão do rio que tinha sido mais ‘madrugador’ e que, por essa razão, tinha podido escolher o seu curso, deu-nos a estranha mas inverosímil sensação que a sua escolha tinha sido a propósito do ‘incómodo’ que tínhamos sentido logo pela manhã!

Apesar de não ter imprimido muita vivacidade ao diálogo que ela própria fazia questão de conduzir não dando muita liberdade aos alunos para que não se dispersassem, também não se notava, por parte destes, muito entusiasmo que nós atribuímos à forma de

estar da Rita. Como já o referimos, a Rita é uma pessoa muito calma e, essa calma, parecia contagiar os alunos. A Rita circulava lentamente pela sala, distribuía perguntas pelos alunos, estes participavam de forma ordenada e, quando respondiam acertadamente, a Rita utilizava, de forma bastante sistemática, a expressão: “*Muito bem...*”.

Terminado o intervalo, os alunos, por solicitação da Rita, colocaram as legendas na maquete para desenvolver conceitos como ‘margem direita’, ‘margem esquerda’ do rio, ‘monte’, ‘vale’, etc. e, num mapa de Portugal feito em cartolina e colocado no quadro, assinalaram os rios de que tinham estado a falar.

Sem fazer qualquer ligação com os assuntos tratados anteriormente, à hora prevista (12:03) a Rita pede a atenção dos alunos solicitando-lhes que olhassem para o quadro onde tinha marcado um ponto e, enquanto tenta, com alguma dificuldade, fazer uma circunferência (Figura 39), vai dizendo “*Tenho aqui um ponto e..., pego no compasso..., vou fazer aqui uma... Ai o compasso que não se segura...*”. Quando terminou, perguntou: “*Tenho aqui uma?*”. Alguns alunos respondem em coro: “*circunferência*”.



Figura 39. A Rita tenta construir uma circunferência.

Em diálogo do tipo ‘pergunta-resposta’, a Rita tenta definir o conceito:

Rita: *Então o que é uma circunferência?*

Alunos: *É uma linha...*

Rita: *Aberta ou fechada?*

Alunos: *Fechada.*

Rita: *Plana ou...*

Alunos: *Plana.*

...

No final tentam resumir. Procurando seguir a Rita, em conjunto, os alunos lá vão dizendo: “*É uma linha curva, plana, fechada,...*”. Terminada a definição, a Rita escreve-a no quadro e pede aos alunos que utilizem o compasso e que, cada um, desenhe uma circunferência (Figuras 40 e 41).

Terminada esta tarefa, a Rita pinta o interior da circunferência e, dirigindo-se aos alunos, perguntou-lhes se sabiam como se chamava a ‘parte pintada’. Alguns alunos sabiam e disseram, em coro: ‘círculo’. A Rita colocou uma legenda no quadro e pediu que pintassem o interior da circunferência que os alunos tinham construído. Desenhou um raio, um diâmetro, uma corda e, de cada vez que terminava, transcrevia no quadro, socorrendo-se de um auxiliar de memória⁷⁶ uma definição e pedia aos alunos que reproduzissem a construção e copiassem a respectiva definição.



Figura 40. A Rita acabou de escrever ‘uma definição’ de circunferência.



Figura 41. Um aluno tenta construir uma circunferência.

Os alunos começavam, agora, a ‘encostar a cabeça’, a olhar uns para os outros, a conversar entre eles, a meter os compassos na boca. A sensação com que começámos a ficar era de que, de facto, os alunos já estavam a ficar pouco motivados. Para além de nos parecer que não estavam a encontrar ‘utilidade’ para aquilo que estavam a fazer havia outras razões que concorriam para este estado de espírito: os alunos apresentavam algumas dificuldades em lidar com os instrumentos de desenho e, para além disso, alguns compassos estavam estragados – ora saía o bico, ora se desapertava uma peça,...

A Rita apercebendo-se que começava a perder o controlo, improvisou uma história dizendo que aquele ‘círculo’ que estava no quadro era uma ‘teia de aranha’ e que o giz era

⁷⁶ Um pequeno papel que tirava do bolso e para onde procurava olhar sem dar nas vistas.

uma ‘aranha’. De cada vez que traçava uma corda dizia que a ‘aranha’ tinha decidido deslocar-se de um ponto da circunferência para outro. Não conseguimos perceber a ligação entre aqueles conteúdos e a ‘história’ em causa. Percebemos, todavia, que a Rita pretendia, de qualquer maneira, motivar os alunos. Apressou-se, então, na definição dos conceitos que tinha previsto abordar e, para consolidar (ou rever) utilizou, então, um arco de plástico e, com uma corda, ia apresentando alguns dos elementos que tinha abordado, ao mesmo tempo que pedia aos alunos que os identificassem (Figura 42):



Figura 42. A Rita ilustra alguns dos conceitos abordados anteriormente.

A aula estava prestes a terminar mas ainda perguntou se alguém sabia como se chamava o comprimento de uma circunferência. De uma forma geral, os alunos já estavam pouco concentrados mas, ainda assim, um ou outro ia respondendo acertadamente. A Rita pegou numa caixa que tinha trazido e pediu a uma aluna que fosse medir o perímetro utilizando, para o efeito, uma fita métrica que, igualmente, a Rita tinha trazido. Pediu, depois, a um aluno que fosse medir o diâmetro. Estávamos no último minuto e a Rita ainda tentava a todo o custo cumprir o seu Plano de aula. Reparou nas horas e decidiu pedir aos alunos que, em casa, medissem o perímetro de três objectos circulares, medissem o diâmetro e que dividissem o perímetro pelo diâmetro.

No final desta aula colocámos algumas observações em ‘nota de rodapé’ no Plano de aula que a Rita nos tinha entregue. Uma das primeiras notas prendeu-se com o facto de nos ter surpreendido a forma pouco articulada e ‘apaixonada’ como a Rita tinha iniciado a abordagem dos conteúdos da área de ‘Matemática’. Com efeito pareceu-nos ter havido um esforço enorme em articular os conteúdos de ‘Língua Portuguesa’ com os conteúdos de ‘Estudo do Meio’ e, relativamente à área de ‘Matemática’, esse esforço não existiu. Esta

falta de interesse foi, de resto, uma constante ao longo de todas as aulas a que tínhamos assistido. Em segundo lugar, a praticamente inexistência de ligação dos conteúdos abordados na área de ‘Matemática’ com situações da vida real. O tratar-se de conteúdos de geometria, uma área que não se apresenta, para a Rita, com uma ligação muito forte à vida real pode justificar tal afastamento. Em terceiro lugar, a nossa surpresa face à pouca solicitação dos alunos para participar nas actividades que se foram desenvolvendo. Com efeito, o que a Rita pretendeu foi abordar os conteúdos previstos para esta aula ignorando, praticamente, os processos de construção do conhecimento. Finalmente, uma nota relacionada com o facto de nos termos apercebido da extraordinária preocupação da Rita em cumprir o seu Plano de aula que nós considerámos resultar de algum receio que poderia sentir pelo facto de vir a ser criticada pelo seu ‘não cumprimento’.

2.2. Episódio A2 (22/01/2002)

No dia seguinte, dia 22 de Janeiro, estávamos à espera que a Rita comesse por perguntar aos alunos se tinham feito as medições e calculado as respectivas razões tal como lhes tinha sido proposto no dia anterior. Quando entrámos na sala de aula esta já tinha começado e o diálogo desenrolava-se em torno de valores morais como a ‘amizade’, a ‘simpatia’ e o ‘amor’. Demos uma vista de olhos ao Plano de aula (Anexo 53) que uma das suas colegas nos foi entregar e verificámos que, para esse dia, a Rita tinha previsto iniciar as actividades pela área de ‘Língua Portuguesa’. Tratava-se de um plano elaborado à semelhança dos anteriores e que nos merecia os mesmos comentários mas, pelas razões que já foram referidas, não o fizemos. Surpreendeu-nos, porém, o facto de não ter previsto abordar a área de Matemática tanto mais que, de véspera, tinha sugerido algumas tarefas aos alunos.

A Rita, que nesse dia vestia umas calças de ganga azul e uma camisola de gola alta vermelha, parecia bem disposta e até um pouco mais ‘solta’ que no dia anterior deixando o diálogo fluir de uma forma muito natural.

Depois do diálogo a que tínhamos acabado de assistir a Rita fez uma “*Leitura auditiva de um texto «Nós os meninos...»*”; seguiu-se uma “*leitura audiovisual do mesmo*” pela Rita acompanhada de cartazes que ia colando em papel de cenário colocado sobre o quadro; em diálogo com os alunos fez-se uma “*interpretação ideológica de texto*”; “*reconhecimento, através do texto em papel de cenário, de palavras acentuadas*” (Rita,

Plano de aula do dia 22/01/2002) e distinguíram-se as palavras consoante a sua acentuação. De seguida, a Rita colocou no quadro alguns recortes de cartolina que continham frases retiradas do texto onde existiam espaços em branco e que os alunos tinham que preencher. Para o efeito iam buscar, a um conjunto de ‘palavras’ colocadas em ‘gavetas’ (das palavras ‘agudas’, ‘graves’ e ‘esdrúxulas’), aquela que faltava na respectiva frase, como se procura mostrar nos exemplos (Figura 43):

Pareceu-nos uma tarefa um tanto infantil no entanto, os alunos estavam a aderir e a mostrar vontade de participar.

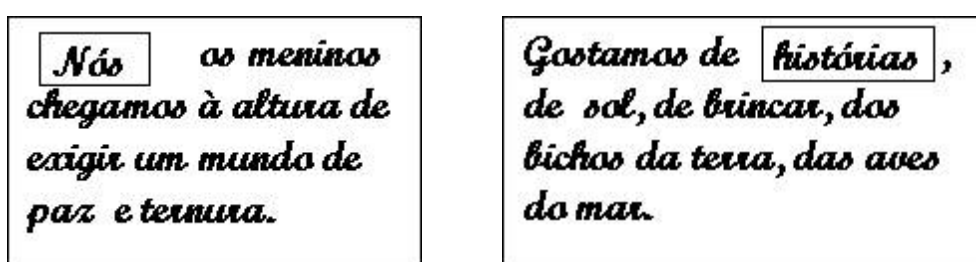


Figura 43. Esquema dos cartazes utilizados pela Rita.

Porque era Terça-feira, este dia era ‘dia de Informática’ e a Rita tinha mostrado à professora Cooperante a ficha de trabalho que tencionava propor aos alunos. Não percebemos as razões mas, com alguma surpresa, verificámos que, nesta altura, a professora Cooperante tinha ligado um dos dois computadores que estavam na sala e que, sozinha, tentava resolvê-la. Seria entusiasmo ou simplesmente verificava o nível de dificuldade? Uma pergunta para a qual, naquele momento, não obtivemos resposta.

Ainda antes do intervalo os alunos constituíram três equipas, rearranjaram as carteiras da sala que, normalmente, estavam disposta em ‘U’, constituíram três blocos de carteiras e jogaram um jogo que consistia em responder a perguntas que a Rita retirava de um saco e que tinham a ver com os conteúdos que tinham estado a tratar. A professora Cooperante parecia apreciar este tipo de actividade e colaborou na constituição dos grupos. Havia um aluno que, aparentemente, estava mais ‘desintegrado’ da turma, era bastante tímido e pouco participativo mas que, neste tipo de actividades, se sentia bastante mais à vontade, participando.

Depois do intervalo, mantiveram as equipas e o jogo continuou mas, desta vez, sobre conteúdos da área de ‘Estudo do Meio’ subordinados ao objectivo: “*consolidar e rever conhecimentos anteriormente leccionados*” (Anexo 53), ou seja, conteúdos leccionados na aula anterior. As questões a que os alunos tinham que responder eram questões do tipo: “*O local onde um rio desagua chama-se...*”.

Antes de os alunos se deslocarem para a Biblioteca onde iriam ter ‘Informática’, a Rita precipitou o final do jogo, pediu aos alunos para se calarem porque ia distribuir uma ficha “Ficha Formativa de Matemática” (Anexo 54). Trata-se de um conjunto de tarefas não familiares mas pouco complexas e que se destinavam, fundamentalmente, à revisão/consolidação dos conceitos abordados na área de Matemática da aula anterior. Para além disso, retomava-se o assunto ainda em aberto – o valor de Pi . Surpreendeu-nos o facto de não se perceber, de imediato, que os alunos, para a resolverem, teriam que recorrer ao *Cabri-Géomètre* e que, no seu Plano de aula, a Rita não tinha previsto abordar esta área. Esta situação representava, em nosso entender, uma estratégia alternativa e algo inovadora à estratégia que tinha recomendado aos alunos como trabalho de casa para descobrir uma aproximação ao valor de Pi .

Os alunos olharam mas não se mostraram entusiasmados e nem sequer mostraram intenção de tirar das pastas qualquer material de desenho. Provavelmente, pelas horas, suspeitaram de que se tratava de um conjunto de tarefas para serem desenvolvidas com o Cabri até porque esta ficha estava ilustrada com mais uma situação que o ‘TIMÓTEO’ – o boneco que ao longo do ano lhes fez companhia – estava a viver. De facto, os alunos nada fizeram para além de se começarem a agitar.

Uma vez na Biblioteca, a Rita procurou que os alunos respondessem à pergunta inicial da ‘Ficha’ mas estes pareciam estar mais preocupados em ligar o computador e em dar início às tarefas que lhes eram propostas. Verificava-se, de novo, algum entusiasmo, alguma euforia e, até, alguma ‘anarquia’ e a Rita perdeu rapidamente o controlo da turma. Apercebendo-se de que não valia a pena tentar recuperá-lo, limitava-se a circular por entre os alunos e a prestar ajuda a quem dela precisasse. Os alunos, em grupos de dois (nalguns casos três) envolveram-se nas tarefas propostas (Figuras 44 e 45).

Neste tipo de sessões onde os alunos trabalham de forma autónoma, se envolvem nas tarefas que lhes são propostas, colaboram uns com os outros, discutem as suas ideias, tomam opções e tiram conclusões, torna-se difícil descrever, por palavras, o ambiente que

se vive e que nós caracterizamos de científica, cultural e socialmente rico e onde o papel do professor passa a ser o de mais um elemento do grupo que vive as mesmas experiências e sente as mesmas emoções que os alunos.

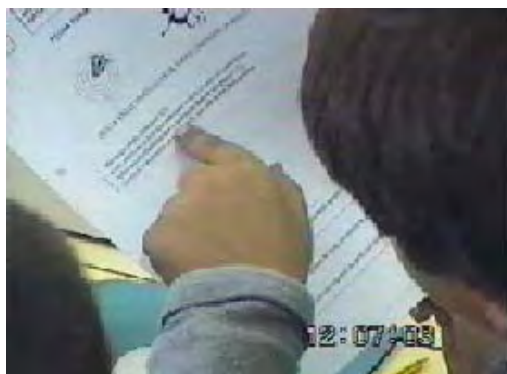


Figura 44. Os alunos procuram interpretar o enunciado da tarefa.



Figura 45. Em grupo, os alunos procuram resolver a tarefa.

À semelhança do que aconteceu noutras ocasiões, o professor que estava encarregado de dinamizar as actividades que decorriam naquele espaço e que, antes de nós chegarmos, consistiam em escrever textos no Word e na exploração de um ou outro software educativo, entusiasmando-se com o *Cabri-Géomètre*, juntou-se a um dos grupos de alunos e, procurava, em conjunto com eles, dar as respostas às questões que a ‘Ficha’ colocava (Figura 46).



Figura 46. O professor de apoio procura integrar-se no grupo.

Um dos episódios mais gratificantes desta aula deu-se já na parte final onde, finalmente, se recuperava a questão que os alunos tinham ficado de ‘investigar’ em casa, o

valor e o conceito de ‘*Pi*’. Verificámos que a grande maioria dos alunos, durante a resolução da ‘Ficha’, chegou ao valor de ‘3,14’ utilizando, para esse efeito, as suas construções e a ‘calculadora’ que o Cabri disponibiliza, e que o nome, quando estes perguntaram, não sabemos a quem porque estávamos a filmar, lhes causou admiração (Figura 47).

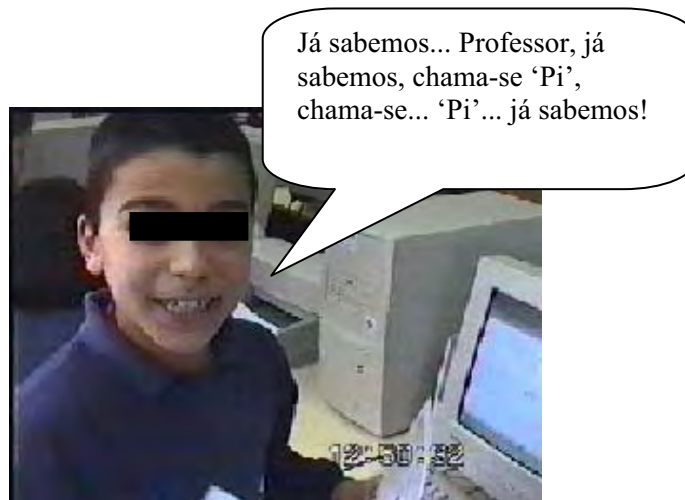


Figura 47. Um aluno, entusiasmado, vira-se para nós , e exclama.

No final desta sessão, a Rita apercebendo-se de que o aluno da imagem tinha escrito a palavra ‘*Pi*’ na respectiva ficha, corrigiu-o para o símbolo ‘correcto’ (π) e, rapidamente, este aluno desenhou o mesmo ‘símbolo’ na ficha do seu colega de grupo (Figura 48). Por sua vez, ambos se desdobraram em esforços para o irem mostrar aos outros grupos.



Figura 48. A Rita explica como se representa o ‘*Pi*’.

A Rita, até àquele momento, tinha manifestado bastantes preocupações com os aspectos formais da linguagem matemática. Para além de ter informado os alunos acerca do símbolo a utilizar para representar o “Pi” também os informou (sem justificar) que um ponto se representa utilizando letras maiúsculas do alfabeto latino e a circunferência letras minúsculas.

Uma das particularidades destas aulas na ‘Biblioteca’ consistia no facto de as formandas não sentirem necessidade de proceder, no final, à correcção das fichas. Com efeito verificava-se que, mesmo apercebendo-se de que os alunos já tinham terminado as tarefas que lhes tinham sido propostas e ainda faltando algum tempo para terminar, não o aproveitavam para fazer a correcção das fichas. Se é certo que quem estava a reger, não assumindo a condução do ritmo das actividades que os alunos desenvolviam, estava mais liberto, circulava pelos grupos e, muito rapidamente, se apercebia das suas dificuldades e procurava ajudar a ultrapassá-las, também é certo que revelava muito mais preocupação com as actividades que estes desenvolviam do que com os conceitos que seria suposto os alunos desenvolverem. Por outro lado, o ambiente de trabalho que era, também, muito diferente do da sala de aula convencional, parecia resultar muito mais valorizado. Os alunos podiam levantar-se, circular pela sala e, até, tirar dúvidas com os colegas. A ‘informalidade’ que aos poucos se foi instalando e desenvolvendo deveu-se, em nosso entender, à conjugação de, pelo menos, dois factores. Em primeiro lugar, estas formandas estavam a viver situações muito semelhantes às vividas na disciplina de opção que, nesta altura, ainda frequentavam e, em segundo lugar, as tentativas de controlo dos alunos, de condução das actividades e de protagonismo do professor revelaram-se, muitas das vezes, infrutíferas.

2.3. Sessão de Reflexão

Por consenso, a sessão de reflexão sobre estas duas aulas teve lugar no dia 30 de Janeiro, uma semana mais tarde do que o que seria habitual porque, entretanto, decorria, como já referimos, uma pausa intersemestral que os formandos aproveitaram para pôr em dia alguns trabalhos que tinham em atraso e para recuperar algumas energias. A acta dessa sessão de reflexão apresenta-se em anexo (Anexo 55).

A Rita iniciou a sua intervenção fazendo referência às fichas dizendo que “...*estavam boas, bem elaboradas, com exercícios variados e englobadores de grande parte da matéria.*”. A sua primeira preocupação foi, pois, a qualidade e adequabilidade do material que utilizou. Afinal, todas as suas colegas de grupo iniciaram as suas intervenções, fazendo, igualmente, referência ao material. Uma delas disse que este “...*era bom, adequado e atractivo de acordo com os conteúdos*” e outra salientou a qualidade das fichas utilizadas dizendo que “...*estavam boas, explícitas e cativantes*”.

A sua segunda observação foi no sentido de justificar a forma ‘simples e clara’ com que abordou os conceitos da área de ‘Matemática’ e a importância que atribui ao facto “...*dos alunos trabalharem no local para perceberem os conteúdos*”. Efectivamente, apercebemo-nos, por várias vezes (e noutras ocasiões), que uma das intenções da Rita era a de procurar abordar, de forma ‘simples e clara’, os conteúdos, não se restringindo, essa intenção, à área de ‘Matemática’. Porém, não foi para nós evidente que, em qualquer destes momentos, tenha procurado conduzir os alunos para contextos reais com o objectivo de melhor perceberem tais conteúdos. Assim, a interpretação que fazemos daquela afirmação, traduz-se no facto de ter procurado que os alunos se envolvessem na construção de objectos matemáticos (circunferências, raios, cordas, etc. como se descreveu no episódio A1) evitando que tais conceitos fossem abordados no abstracto ou, utilizando uma das suas expressões, que o professor não se limitasse a “*palavrear*” e os alunos a ouvir. Contudo, tudo isso foi desenvolvido em contexto de sala de aula. De referir que a Rita não só não especifica o que pretende dizer com aquela afirmação como, pela análise da acta, nos parece mais segura para o fazer no âmbito das outras áreas que não a Matemática.

Finalmente, considera que o ‘ritmo’ foi bom e que os ‘objectivos’ foram atingidos. Efectivamente, também a nós, o ritmo nos pareceu adequado, à excepção do momento em que precipitou o final do jogo antes de distribuir a ‘Ficha Formativa de Matemática’ para os alunos resolverem na ‘hora de Informática’.

Quanto aos conteúdos, e face à atitude dos alunos e à prontidão com que davam as respostas às perguntas que lhes iam sendo colocadas quer durante as aulas quer, mesmo, durante o ‘jogo’, acreditamos que tenham sido adquiridos quer na área de ‘Língua Portuguesa’ quer na área de ‘Estudo do Meio’. No que diz respeito à área de ‘Matemática’ mantemos as nossas reservas até porque, no dia seguinte (23/1/2002) não houve aulas e, por essa razão, não o pudemos confirmar.

Relativamente aos comentários feitos pela professora Cooperante o que, em nosso entender, sobressai é: a forma como se refere à postura da Rita salientando a sua “*atitude serena*”, um traço que, a nosso ver, caracteriza, de facto, a sua personalidade; a forma como considerou que os alunos deviam colaborar nas actividades – “*respondendo às solicitações com gosto*” – o valor que também atribuiu ao material utilizado e o facto de, mesmo não tendo acontecido, ter salientado a preocupação da Rita em ter procurado inserir a ‘Matemática’ num contexto o que, a seu ver “*...facilitou as aprendizagens*”.

Em suma, relativamente à Rita, as preocupações fundamentais parecem ser a ‘motivação’ dos alunos que procurou mediante a elaboração de material adequado e a simplicidade e clareza com que leccionou os conteúdos que pretendia. Ainda assim, ficou claro que, para a Rita, a contextualização de que fala a professora Cooperante, era desejável mas que, na área de Matemática, em geral, e na geometria, em particular, não é uma tarefa simples.

Uma observação, ainda, relativamente ao que sentimos quer quando assistimos à sessão de reflexão quer quando lemos a respectiva acta. Em nenhum momento as actividades desenvolvidas pelos alunos na ‘hora de Informática’ foram analisadas e nem sequer referidas. A interpretação que fazemos é simples: Estas actividades não são encaradas como actividades curriculares. Em primeiro lugar porque decorreram fora do contexto de sala de aula; em segundo lugar, porque a Rita, naquela hora, ‘perdeu’ o seu protagonismo e, finalmente, porque nem uns nem outros, consideraram relevantes, do ponto de vista das aprendizagens e talvez pouco articuláveis com a área de ‘Matemática’ os conceitos abordados na ‘hora da Informática’.

3. Relações entre as representações iniciais e as respectivas práticas

3.1. A Escola e as principais funções do professor

A nosso ver, não existe uma ligação muito forte entre o que são as suas representações acerca das funções da Escola e do Professor e a sua prática.

Tal como a Rita nos referiu, as principais funções da Escola e do professor consistiam em ‘preparar os jovens para o exercício de uma profissão futura’, ‘preparar os

alunos para intervir na sociedade’, ‘aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las’, ‘desenvolver nos alunos hábitos de colaboração e partilha’ e ‘desenvolver o sentido de responsabilidade’. Neste contexto, a Rita deixava entender que a matemática contribuía para uma intervenção mais eficaz na sociedade quando dizia que “[a matemática] *está completamente inserida no nosso dia-a-dia...*” e que, mesmo não nos dando conta, a matemática estava presente.

Face a estas representações estávamos à espera que a Rita criasse oportunidades para que os alunos fossem mais autónomos, mais auto-suficientes e estimulasse a sua capacidade de iniciativa. De certa forma compreensível, dadas as circunstâncias em que decorrem as actividades de prática pedagógica, a Rita preocupou-se, fundamentalmente, com o seu desempenho. Para além de termos verificado e anotado que a Rita procurava o protagonismo da aula conduzindo os alunos (nos diálogos, nas tarefas, nas iniciativas, etc.) temos outros indicadores dessa preocupação. Por exemplo, numa acta de uma sessão de reflexão sobre uma aula que não foi videogravada, a propósito da sua auto-avaliação, pode ler-se: “*Fiz uma motivação eficaz*”, “[os alunos] *aprenderam tudo o que eu dei, eu estava à vontade...*”; “*... acho que não correu tão bem porque me comecei a atrapalhar [...] a culpa foi do ‘diálogo introdutório’ [...] engasguei-me, estava nervosa, fiquei preocupada porque achei que os alunos não me estavam a perceber bem*”. (Acta nº 3). Trata-se, afinal, de um discurso na primeira pessoa onde o elemento valorizado parece ser mais o professor, apesar de se ter presente o aluno e a sua aprendizagem.

Também não foi visível que a Rita tenha procurado situações que pudessem ser aproveitadas para promover hábitos de colaboração, partilha e sentido de responsabilidade, competências que a Rita considerava importantes e que a Escola deveria promover.

Apesar disso, estiveram presentes preocupações com a) a motivação dos alunos; b) a procura de simplicidade no trato; c) o estabelecimento de relações de proximidade com estes bem como a com d) a criatividade a que se referiu durante a primeira entrevista e, mesmo não conseguindo evitar o “*palavrear*” do professor, e) a participação dos alunos, ou seja, com as condições que, provavelmente, considerou essenciais para que se faça a iniciação à literacia e ao mundo do trabalho e os alunos aprendam o que é necessário aprender para viver em sociedade.

3.2. *A matemática, o seu ensino e aprendizagem*

Relativamente à matemática e apesar de ter referido que todas as áreas tinham igual importância, o facto é que, apesar de tudo, a Rita deu mais ênfase (também porque se sentia mais à vontade) às áreas de ‘Língua Portuguesa’ e de ‘Estudo do Meio’. Para além de serem áreas constantes em todos os planos de aula que a Rita elaborou até esta data (o que não aconteceu com as restantes áreas) dedicou-lhes um tempo substancialmente maior; aprofundou-as mais; utilizou material mais variado e relacionou-as melhor entre si e com situações da vida real.

Um aspecto em que, aparentemente, não existe muita coerência é na forma como a Rita diz encarar o papel do professor no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. Por um lado, parecia defender que o professor não se podia limitar a falar, a “*palavrear*” (como disse) e que os alunos deveriam estar, de alguma forma, envolvidos em actividades mas, por outro lado, também entendia que o professor deveria procurar ser “*simples e claro*” na exposição e que deveria recorrer a metodologias que facilitassem a compreensão e a memorização. Durante os episódios a que assistimos até esta data e de que estes três episódios são um exemplo, a Rita deixou transparecer que o que mais valorizava, de facto, era a capacidade de comunicação por parte do professor. Com efeito, ficou, para nós, claro, que a Rita se preocupava em ser “*simples e clara*” nas intervenções que fazia (acta da sessão de reflexão destas aulas videogravadas) e que procurava recorrer a metodologias que facilitassem a memorização e promovessem a compreensão das quais destacamos o recurso a) a jogos semelhantes àquele a que recorreu no 2º episódio aqui descrito no âmbito das áreas de ‘Língua Portuguesa’ e ‘Estudo do Meio’; b) a registos sistemáticos de definições de conceitos abordados por si e c) a perguntas de tipo ‘fechado’.

Apesar de referir que, ‘ensinar matemática exige, por parte dos professores muita criatividade’, não testemunhámos nenhuma situação onde tal preocupação tivesse tido uma tradução prática. Em nosso entender, não se trata de uma inconsistência e muito menos de uma preocupação marginal. Face à capacidade manifestada para utilizar metodologias criativas no âmbito de outras áreas, a nossa conclusão aponta, nesta altura, para alguma incapacidade de o fazer na área de ‘Matemática’.

3.3. O ensino e a aprendizagem da geometria

Tínhamos registado que, aparentemente, a Rita reconhecia que o bloco de conteúdos ‘Forma e espaço’ não apresentava tanta ligação com a vida real como os outros blocos de conteúdos, razão pela qual, considerava que poderia ser abordado numa fase posterior e para o qual não tinha “*grande aptidão*”. Esta ideia parece-nos articulada com a sua prática.

Verificou-se, por exemplo, que, não sendo a primeira aula da Rita onde se abordaram conteúdos de matemática, foi a primeira em que abordou conteúdos de geometria e que nas outras aulas se sentiu mais à vontade e deixava transparecer mais autoconfiança. É certo que, quem determinava os conteúdos a abordar, era a professora Cooperante, mas não o fazia de uma forma completamente restritiva, deixava sempre uma certa margem de liberdade, e não inviabilizava que, caso determinados conceitos viessem a propósito, fossem abordados. No entanto, houve alturas, a propósito de outras áreas, em que a abordagem de conceitos de geometria nos pareceu oportuno e que a Rita não aproveitou. Alguns dos assuntos em que a Rita parecia estar mais à vontade e que, para alguns (alunos e professores) é, até, um assunto pouco motivador, era nas mudanças de referência de algumas unidades de medida⁷⁷ e no estudo do Euro, designadamente, nalguns exercícios que envolviam a adição e subtração de valores.

3.4. O computador no processo educativo

Tínhamos presente que a Rita apresentava uma representação favorável acerca da utilização computador porque, tal como se tinha visto, a Rita entendia que motivava os alunos para novas aprendizagens, permitia a simulação do real dentro da sala de aula, contribuía para uma maior autonomia em termos de aprendizagem, ajudava o professor no que tocava à diversificação de actividades que propunha e contribuía para a construção de representações da Matemática como uma disciplina mais criativa. Tínhamos presente a nossa ideia de que, provavelmente, a Rita poderia rentabilizar o computador para fazer face à aversão que ela dizia existir, à partida, entre os alunos.

Assim, apesar de não termos testemunhado qualquer iniciativa desenvolvida no âmbito da área de ‘Matemática’ na sala de aula que pudesse comprovar a sua opinião acerca das potencialidades do computador, designadamente ao nível da ‘motivação dos

⁷⁷ O que no passado se designava por ‘reduções’.

alunos’, a Rita utilizou, por diversas vezes, aquele recurso em conjunto com um projector de dados, no âmbito de outras áreas. Muito embora o tenha feito para apresentar resumos de conceitos abordados – o que poderia ter sido feito utilizando o quadro e o giz – o que parece ser de destacar é a prioridade que lhe foi atribuída e, a ser assim, o reconhecimento de que, este recurso, sozinho ou em combinação com outros, pode ser motivador.

A propósito da ‘hora da Informática’ onde exploraram conceitos de geometria com recurso ao *Cabri-Géomètre*, esperávamos um outro tipo de relação e aproveitamento. Com efeito, nada foi dito ou feito, nem sequer um comentário, que atestasse a sua importância do ponto de vista educativo e que a Rita dizia reconhecer-lhe. Não o fez a Rita e não o fez mais ninguém. A nossa explicação foi já apresentada e prende-se com o facto de acreditarmos que aquele espaço não é considerado ‘curricular’ do ponto de vista ‘formal’ e, desse modo, não lhe ser atribuído o mesmo valor do ponto de vista educativo. Cremos que os conhecimentos, competências, atitudes e valores adquiridos na ‘hora de Informática’ não são formalmente reconhecidos no âmbito de nenhuma das cinco áreas curriculares em que o programa do 1º Ciclo do Ensino Básico está organizado.

Apesar disso, estiveram presentes preocupações com a) a motivação dos alunos; b) a procura de simplicidade no trato; c) o estabelecimento de relações de proximidade com estes bem como com d) a criatividade a que se referiu durante a primeira entrevista e, mesmo não conseguindo evitar o “*palavrear*” do professor, e) a participação dos alunos, ou seja, com as condições que, provavelmente, considerou essenciais para que se faça a iniciação à literacia e ao mundo do trabalho e os alunos aprendam o que é necessário aprender para viver em sociedade.

Resumo

Em suma, neste primeiro momento parece possível considerar que, para a Rita:

a) *A Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico tem como objectivo fundamental iniciar um processo de preparação dos alunos para viver em sociedade e tal preparação não deve perder de vista a formação académica e profissional dos alunos.* Para esse efeito a Rita manteve como um bom relacionamento com os alunos, preocupou-se com a clareza e rigor científico das ideias que pretendia apresentar, e procurou certificar-se se os alunos a acompanhavam. Contudo, não foi visível que a Rita tenha procurado situações que

pudessem ser aproveitadas para promover hábitos de colaboração, partilha e sentido de responsabilidade.

- b) *Para se viver em sociedade é necessário aprender matemática porque esta está presente em tudo apesar de, mais cedo ou mais tarde, os alunos se convencerem que a matemática é difícil.* Apesar de não ter sido a área privilegiada, a Rita procurou motivar os alunos para alguns dos conteúdos abordados e procurou abordá-los de forma criativa o que raramente conseguiu.
- c) *Aprender matemática requer um esforço, por parte dos alunos, para que não “percam o fio à meada”.* Para esse efeito e para além de se ter preocupado com a motivação dos alunos, procurou ser clara e simples na linguagem a que recorreu mas nem sempre conseguiu estabelecer conexões entre os conteúdos que abordou e procurou ser bastante ‘dirigista’ nos diálogos que encetou com os alunos. Fazendo excepção aos momentos mais informais que decorreram na sala de Informática, em Matemática a Rita não promoveu um envolvimento muito activo por parte dos alunos.
- e) *Os conteúdos da área de geometria não têm muita ligação com a vida real razão pela qual se podem abordar em anos de escolaridade posteriores.* Assim, foi esta a área que menos vezes abordou, mesmo quando o podia fazer, não relacionou outros conteúdos de outras áreas com a geometria e o estabelecimento de conexões entre estes conteúdos e a vida real afigurou-se-nos artificial e despropositado.
- f) *O computador desempenha um papel importante no processo educativo, fundamentalmente, porque é um instrumento capaz de motivar os alunos.* Trata-se de uma representação favorável. No entanto, nos momentos formais de sala de aula, a Rita utilizou o computador de uma forma pouco criativa e pouco original, como instrumento de apoio ao ensino e não numa perspectiva onde se valoriza o trabalho que é desenvolvido pelo aluno. Apesar de considerar que, por via da motivação, o computador pode contribuir para uma mudança nas representações sociais sobre a matemática a Rita, nesta área, não o conseguiu fazer, o mesmo tendo acontecido noutras áreas. Contudo, a sua utilização na ‘hora de Informática’ foi mais rica do ponto de vista pedagógico porque contribuiu para aprendizagens mais autónomas e, sobretudo, mais dinâmicas, divertidas e experimentais.

4. Prática pedagógica – Fase B

4.1. Episódio B1 (13/05/2002)

A antepenúltima aula que a Rita ia reger ocorreu no dia 13 de Maio de 2002. Sob o pretexto de que não tinha tirado cópias suficientes não nos entregou o seu Plano de aula mas permitiu que ficássemos, durante a aula, com o seu original. Tratava-se de um plano onde se mantinha a estrutura dos anteriores, que nos merecia os mesmos comentários, que lhe devolvemos no final da aula e cuja cópia, apesar de termos insistido mesmo depois das aulas terem terminado, nunca nos chegou a ser entregue e que não conseguimos recuperar.

Depois do diálogo introdutório a que assistimos desde o início e que tinha a ver com os frutos de que cada um mais gostava, a Rita pediu aos alunos para que, em silêncio, a acompanhassem. Saíram da sala de aulas e dirigiram-se para uma outra sala dentro do edifício escolar, muito próxima da sala de aulas. Essa sala, que na porta de entrada estava identificada como ‘Mediateca’ porque aí estava instalado um televisor, um vídeo e alguns retroprojectores servia, também, de arrecadação uma vez que também lá existiam muitas caixas vazias, prateleiras com material didáctico que, pelo aspecto, há muito que não era utilizado, e algum mobiliário danificado.

Aí, os alunos visualizaram um filme cujo título era: ‘Actividade Rural’, onde se falava de algumas actividades agrícolas e de alguma maquinaria que o Homem tinha desenvolvido ao longo do tempo para o ajudar nesses trabalhos. Tratava-se da introdução ao tema: ‘Actividades económicas’. Finda a visualização desse filme, que durou cerca de 20 minutos, regressaram à sala de aula. Durante cerca de meia hora a Rita, utilizando um diálogo bastante dirigido por perguntas do tipo: “*Quem me diz o título do filme?*”, “*Quem sabe como se chama aquela máquina que aquele senhor estava a utilizar?*” fez uma exploração do filme que tinham acabado de ver.

Notando-se uma pequena ‘quebra’ na sequência da aula, a Rita escreveu no quadro as seguintes frases: “*Desde sempre, o Homem procurou melhorar os seus instrumentos de trabalho. Assim, surgiu a charrua, o arado, a enxada.*”; “*Este método de trabalho é designado por método tradicional*”. Os alunos, a pedido da Rita, copiaram estas frases para os respectivos cadernos diários, a Rita apagou o quadro e escreveu outras frases que os alunos, igualmente, copiaram. Pareceu-nos monótona aquela actividade, no entanto, os alunos procuravam fazer o que a Rita lhes tinha pedido. Enquanto isso, a Rita circulava

pela sala, aparentemente, para se certificar de que os alunos o faziam correctamente. Terminada esta tarefa, a Rita, com ajuda das colegas, montou uma autêntica ‘exposição de produtos agrícolas’ (Figura 49) que os alunos puderam observar e, posteriormente, tocar porque passaram de mão em mão.



Figura 49. Produtos agrícolas mostrados pela Rita.

Esta actividade enquadrava-se, de acordo com o Plano de aula que tínhamos em nosso poder, na área de ‘Estudo do Meio’ e serviu de ‘motivação’ para uma das actividades seguintes que consistia em localizar, no mapa de Portugal, as regiões onde cada um daqueles produtos era cultivado. Antes, porém, a Rita fez uma leitura auditiva de uma fábula que, a nosso ver, se articulava com as actividades desenvolvidas anteriormente – a fábula do agricultor e dos filhos – e, porque não tinha um final, solicitava a participação dos alunos no sentido de, eles próprios, imaginarem uma conclusão. Muito oportunamente, a Rita pediu aos alunos que, individualmente, escrevessem um final para a fábula o que veio a acontecer. Em silêncio e durante cerca de 10 minutos, os alunos escreveram o ‘seu final’. Terminado esse tempo, a Rita pediu a alguns deles que, junto ao quadro, em frente dos colegas, lessem o ‘final’ que tinham escrito para a fábula que tinham acabado de ouvir. Não foram ouvidos todos os textos escritos pelos alunos mas, se calhar, também não era esse o objectivo da Rita.

Finalmente, em diálogo que a Rita orientou, os alunos deslocaram-se ao mapa e localizaram, com imagens adequadas, os produtos agrícolas predominantes em cada região (Figura 50), uma actividade que se prolongou para além do intervalo.

A propósito das dimensões que cada região apresentava e da dificuldade em colocar, nalgumas delas, os desenhos correspondentes aos produtos agrícolas que aí se

cultivavam, a Rita aproveitou para estabelecer uma ligação para a actividade que tinha previsto no âmbito da área de ‘Matemática’ – a resolução de uma ‘Ficha Formativa de Matemática’ (Anexo 56). Trata-se de uma ficha com exercícios de aplicação que a Rita, a nosso ver, indevidamente, designou de ‘situações problemáticas’, algo familiares, não muito complexas, com um nível de exigência aceitável e em cuja resolução se aplica a noção de área. Com o enunciado de alguns dos exercícios propostos procura-se estabelecer alguma ligação com a área de ‘Estudo do Meio’, abordada anteriormente, apela-se à actividade dos alunos quando, por exemplo, para resolverem o 3º exercício se torna inevitável que estes meçam a sala de aula e se procura, com o último exercício, promover a capacidade de estimação, uma capacidade pouco desenvolvida nestas idades.



Figura 50. O mapa de Portugal com alguns produtos agrícolas.

A Rita não se esqueceu de levar uma fita métrica de grandes dimensões. Dado que um grande número de alunos queria medir a sala de aulas, a Rita indicou dois alunos para o fazer e escreveu as dimensões no quadro.

Apesar de a Rita ter recomendado aos alunos que resolvessem a ficha individualmente, não se mostrava incomodada quando os alunos dialogavam com o colega do lado.

Antes do final da aula, a Rita corrigiu a ficha com a participação dos alunos que se voluntariavam para ir ao quadro apresentar a sua resolução. Nas duas primeiras questões os alunos limitaram-se a transcrever para o quadro os cálculos que tinham feito na própria ficha e os restantes a verificar se o resultado a que tinham chegado coincidia com aquele que era escrito no quadro. A terceira questão não levantou muita polémica porque, antes de

se envolverem nos cálculos, houve uma espécie de acordo prévio quanto às medidas da sala resumindo-se, a actividade, ao cálculo de um produto. As restantes questões também não foram muito exploradas porque a Rita solicitou a participação dos alunos que, no lugar, já tinham resolvido as tarefas, evitando, com isso, situações que lhe causassem maiores dificuldades.

Finalmente, realizaram uma ‘Ficha de consolidação de conhecimentos’ sobre os conteúdos abordados na área de ‘Estudo do Meio’. Um pouco à pressa, a Rita pediu aos alunos que, em casa, procurassem ‘coisas’ relacionadas com actividades económicas. Não nos pareceu muito clara na sua solicitação.

4.2. Episódio B2 (14/05/2002)

Na penúltima aula, a Rita vestia uma saia castanha comprida e uma camisola leve da mesma cor, um pouco mais escura. Quando chegámos a Rita já dialogava com os alunos. Interrompendo a sua aula, dirigiu-se-nos e emprestou-nos o seu Plano de aula porque, como nos disse, tirou as fotocópias no Domingo à noite para toda a semana e, à semelhança do que tinha acontecido com o Plano de aula anterior, ainda não tinha tido tempo para tirar mais fotocópias. Apesar da nossa insistência também não nos possível recuperá-lo.

Depois de lhe darmos uma vista de olhos verificámos que estava previsto iniciar a aula com um diálogo mas, antes disso, a Rita procurou certificar-se se os alunos tinham encontrado algum material relacionado com o assunto que lhes tinha proposto no dia anterior. Bastantes alunos disseram que não tinham encontrado nada apesar de terem ido investigar na *Internet*. Nessa altura, a professora Cooperante interveio para salientar a necessidade de se restringir “*o campo de procura colocando, por exemplo, «agricultura»*”.

Tendo verificado que, de facto, os alunos não tinham tido êxito na tarefa que lhes tinha proposto – o que confirmou a nossa suspeita acerca da dificuldade inerente à tarefa por falta de especificação – a Rita distribuiu, em fotocópia, um texto com o título: “Fábula de Esopo”. Esquecendo-se do ‘Diálogo introdutório ao tema’ previsto no seu Plano de aula, fez uma leitura auditiva do texto, tal como tinha planeado, e solicitou a uma aluna que a relesse. Como a história acabava com reticências, pediu, então, aos alunos que imaginassem uma forma de a continuar e que propusessem lugares, cenários, tempo, acções e personagens.

Depois dos alunos terem imaginado vários personagens, cenários, etc., de as terem escrito no quadro e passado para o caderno, fizeram uma composição tentando dar um seguimento à história. No final, alguns alunos leram o que tinham escrito. Tratava-se de uma actividade muito semelhante àquela que tinham desenvolvido no dia anterior pelo que os alunos não se mostravam muito entusiasmados. Enquanto um aluno lia, no quadro, em frente dos colegas, o texto que tinha escrito e alguns ouviam, outros, não prestando atenção, ilustravam o seu próprio texto. Numa destas alturas, a professora Cooperante, dando conta da situação, decidiu intervir e pediu a estes alunos que guardassem o material de desenho.

Terminado o intervalo a Rita procurou, tal como tinha previsto, abordar conteúdos da área de ‘Estudo do Meio’ relacionados com a pecuária. A estratégia utilizada foi semelhante à do dia anterior e consistia em localizar, no mapa de Portugal, as espécies animais (ovino, caprino, cavalar, bovino e suíno) prevalentes em cada região. Para consolidar a matéria, a Rita tinha previsto a realização de uma ‘Ficha formativa de Estudo do Meio’ que os alunos resolveram antes de irem para a ‘hora de Informática’.

Neste espaço, a Rita resolveu propor aos alunos que, livremente, procurassem representar uma quinta com a forma de um rectângulo e aí colocassem um ‘lagar’ com a forma de um quadrado e que, no final, a decorassem a gosto. Embora pouco arrojada, esta proposta pareceu-nos adequada uma vez que se articulava com os assuntos que tinham estado a explorar no âmbito da área de ‘Estudo do Meio’. Com efeito, considerámos que, a propósito da pecuária (e também da agricultura), os alunos poderiam exprimir a sua criatividade. Para além daquelas orientações, a Rita pedia, ainda, que colocassem as áreas da quinta, do lagar e dos outros edifícios que aí representassem. Curiosamente, esta tarefa não se encontrava integrada na área de Informática e não envolvia apenas a área de Matemática. Esta tarefa, no respectivo Plano de aula, estava integrada nas áreas de ‘Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica/Matemática’.

Face a esta proposta, os alunos, uma vez mais, mostraram-se entusiasmados e ‘deram asas à sua imaginação’. Para além dos elementos recomendados, alguns alunos construíram ‘o dono da quinta’ utilizando, para esse efeito, diversos elementos geométricos, ‘animais’, árvores’ e, até, procuraram representações tridimensionais (Figuras 51 e 52).

Para além das construções, os alunos, que, nesta altura, apresentavam já bastante domínio sobre a ferramenta informática, efectuaram diversas medições de comprimentos, áreas e até se mostraram interessados em calcular volumes perguntando à Rita (e a nós próprios) se, no Cabri, havia essa possibilidade.



Figura 51. Os alunos procuram desenhar o dono da ‘quinta’.

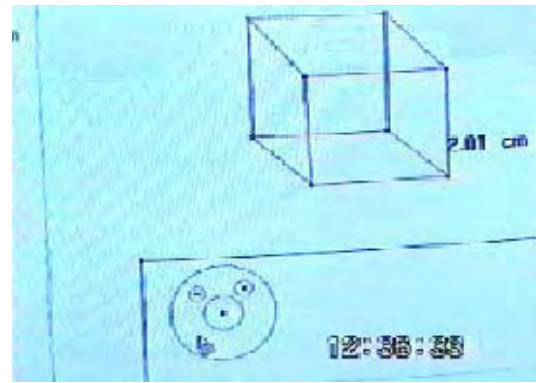


Figura 52. Os alunos procuram representar objectos tridimensionais.

Pareceu-nos óbvio que, ao fazer uma proposta como aquela a que acabávamos de assistir, a Rita não tinha qualquer intenção de abordar ‘novos conteúdos’ e a tarefa não era, só por si, muito desafiante do ponto de vista matemático o que deixava transparecer algum retrocesso se comparado, este episódio, com outros a que assistimos, entre os quais salientamos o 2º episódio aqui, sucintamente, relatado, mas que, de uma forma geral, foi semelhante a muitos outros. Porém, tendo em conta a forma de ser e estar da Rita que, como já o referimos, era uma pessoa que vivia preocupada com a condução da aula e com o cumprimento do seu ‘Plano’; uma pessoa que apresentava preocupações com o modo como o professor interagia com os alunos; receava as críticas e temia as exigências que a sociedade (pais/encarregados de educação) lhe pudesse dirigir, a ideia desta proposta pode ter pelo menos duas interpretações. A primeira interpretação, a que consideramos menos plausível tendo em conta que a Rita se preocupava com a sua avaliação, aponta no sentido de que, assumindo menos responsabilidades e menos protagonismo, optou por ‘fingir’ que aquela tarefa já nada tinha a ver consigo. A segunda, aquela em que nós acreditamos e defendemos, aponta no sentido de que a Rita se libertou dos preconceitos, procurou uma forma de articular as várias áreas que abordou, abdicou do seu protagonismo e transferiu para os alunos a possibilidade de, eles próprios, explorarem livremente e de forma criativa

a ferramenta – *Cabri-Géomètre* – assumindo, quer ao nível da planificação quer ao nível da execução, que aquela tarefa envolvia conhecimentos e competências que não se reduziam à área de Matemática e aceitando correr os riscos a que uma tarefa pouco pensada e estruturada pode conduzir. Esta interpretação é sustentada, ainda, no facto de nesta altura, estas formandas já dominarem minimamente o *Cabri-Géomètre* o que, certamente, lhes proporcionava mais autoconfiança para enfrentar uma situação menos previsível e que viesse a acontecer.

Tratando-se de uma situação muito semelhante àquela que nos foi descrita por Schifter (1996) e que foi conduzida por Anne Hendry, onde o que parecia contar não era o ponto de chegada mas o caminho que conduzia ao crescimento, pareceu-nos existir alguma aproximação ao paradigma construtivista. Esta aproximação é tanto mais consistente se se encarar a matemática, como “uma ciência na qual o método, claramente, predomina sobre o conteúdo”. (Guzmán, 2003: 6)

4.3. Episódio B3 (15/05/2002)

Para além de ser a última aula da Rita que iríamos observar e videogravar, esta era, também, a última aula que a Rita ia reger no âmbito da sua prática pedagógica. A Rita chegou, acompanhada da colega habitual, vinha bem disposta e dirigindo-se-nos, com um ar alegre deixando transparecer um sentimento de alívio, disse que íamos ter uma surpresa. Vestia umas calças de ganga azul, uma t-shirt branca e um casaco de malha azul escuro. Entrou na sala, dispôs o material que trazia para aquela aula e tapou-o com um pano branco para que ninguém o visse. Tratava-se de um conjunto de ramos de diferentes árvores, cortiça, resina e outros produtos relacionados com a vegetação. Perguntámos-lhe se aquela era a surpresa. Respondeu-nos que ‘não’ e que teríamos que esperar.

Os alunos, depois do toque da campainha, foram entrando e, ao passarem pela mesa tapada, simulavam espreitar. A Rita, bem como as suas colegas, não deixavam e diziam aos alunos que se dirigissem para os respectivos lugares.

Para este dia, a Rita tinha previsto abordar conteúdos da área de ‘Estudo do Meio’, ‘Língua Portuguesa’ e ‘Matemática’. O ‘diálogo introdutório ao tema’, uma actividade prevista no Plano de aula que a Rita, uma vez mais, não nos entregou, foi conduzido a partir das ‘quintas’ que tinham construído no dia anterior e tinha como finalidade

introduzir o assunto previsto para esse dia e que estava relacionado com a Flora e a sua distribuição pelo território nacional.

Por momentos, as colegas da Rita ausentaram-se e suspeitei que, nessa altura, pudessem ter saído para comprar algum material (cola, tesouras, fita-cola, bostik) que, eventualmente, não tivessem podido comprar de véspera ou tirar fotocópias para distribuir pelos alunos. Aquele tipo de colaboração era habitual. Momentos depois, bateram à porta e, acompanhado por elas, entrou uma pessoa jovem, do sexo masculino e que trazia consigo uma viola. Fez-se silêncio e a Rita disse aos alunos que, como era o seu último dia de aulas, lhes tinha preparado uma surpresa. Colocou no quadro a letra de uma canção que tinha escrito em papel de cenário e as quatro formandas, acompanhadas pela viola, começaram a cantar a canção: ‘Uma árvore é um amigo’, de Carlos Paião (Figura 53). Da primeira vez, os alunos ouviram atentamente depois, foi-lhes solicitado que a cantassem, também. Cantaram, seguramente, meia dúzia de vezes, sentados, de pé, a bater o ritmo com as mãos, de mãos dadas, a abanar os braços, etc. Aparentemente, a professora Cooperante estava a apreciar aquela actividade e também cantava, batia as palmas, abanava os braços e incitava os alunos a colaborar.



Figura 53. As formandas interpretam a canção ‘Uma árvore é um amigo’.

Terminada esta actividade, a Rita procurou fazer uma exploração ideológica e gramatical do texto que ainda se encontrava afixado no quadro.

Ainda antes do intervalo e a propósito da vegetação e do facto de considerarem a ‘árvore um amigo’, a Rita destapou a mesa e mostrou os vários produtos que as árvores nos

podem proporcionar e que os alunos tiveram oportunidade de observar e tocar porque circularam de mão em mão. Procuraram, então, localizar no ‘mapa de Portugal’ – o mesmo mapa que tinha utilizado nas duas aulas anteriores – as regiões em que cada espécie de árvore era predominante.

Terminado o intervalo, a Rita distribuiu uma ‘Ficha de consolidação’ sobre os assuntos que tinham estado a trabalhar e que os alunos, individualmente, resolveram rapidamente. Terminada esta tarefa, a Rita, circulando pela sala com um exemplar da ficha nas suas mãos ia, sequencialmente, retirando questões da referida ficha e perguntando: “*Luís, a resina, é proveniente dos...*” ou “*O sobreiro dá-nos a...*” ou, ainda, “*João, indica a amarelo, a região do país onde melhor se dá o castanheiro*”. Depois de ter feito a correcção com a ajuda dos próprios alunos, propôs-lhes a elaboração de uma ‘Ficha de Avaliação de Matemática’ (Anexo 57). É uma ficha que, em termos de grau de dificuldade, nível de familiaridade para o aluno e extensão, é muito semelhante a outras que tinha apresentado. Por outro lado verifica-se, ainda, que as tarefas que coloca são questões pouco motivantes, rotineiras e dirigidas a capacidades de níveis muito elementares do domínio cognitivo. Contudo, a nosso ver, esta ‘Ficha’ estava articulada, não apenas com os conteúdos abordados nesse dia no âmbito da área de ‘Estudo do Meio’, mas também com os conceitos envolvidos na construção da ‘quinta’ – a actividade que tinham desenvolvido no dia anterior no âmbito das áreas de ‘Expressão e Educação Musical, Dramática e Plástica/Matemática’ – e para a qual tinham utilizado o *Cabri*. Pareceu-nos que poderia não ter havido esse propósito mas que, consciente ou inconscientemente, existia uma maior simbiose entre as diversas áreas.

Dado que se tratava de uma ‘Ficha de Avaliação’, a Rita recolheu-as e não foram corrigidas nessa aula.

Ao toque de saída, ainda houve tempo para se despedir dos alunos e correram algumas lágrimas. Sentimos que a Rita tinha criado amizade com aqueles alunos.

4.4. Sessão de Reflexão

A sessão de reflexão sobre estas aulas decorreu no dia 15 do mês de Maio e estiveram presentes, para além da Rita, as colegas, a professora Cooperante e o investigador. A acta desta sessão apresenta-se em anexo (Anexo 58).

A primeira intervenção da Rita foi sobre a estratégia escolhida e salientou a ‘motivação’ que, em seu entender, a visualização do vídeo promoveu. Salientou, também,

o valor formativo dos materiais agrícolas que utilizou tendo em conta que, dessa forma, permitiu aos alunos o contacto com a realidade. Relativamente à ‘Fábula do agricultor e dos filhos’, o aspecto que, a nosso ver, merece maior destaque é o valor que a Rita lhe atribuiu considerando que esta permitiu a consecução de dois objectivos. Por um lado, consolidar “*conhecimentos de Estudo do Meio*” e, por outro lado, servir “*como ponto de partida para a Língua Portuguesa*”. A articulação entre as diversas áreas parecia constituir uma das preocupações da Rita procurando não fazer mudanças ‘bruscas’, o que nem sempre conseguia. Quanto ao conteúdo desta ‘fábula’, a Rita atribui-lhe um valor acrescido na medida em que, de acordo com a sua opinião, contribuiu para uma ‘*Educação para a Cidadania*’.

Relativamente à área de ‘Matemática’ a Rita considerou que os conteúdos abordados estavam relacionados com a área de ‘Estudo do Meio’ e salientou o facto de ter recorrido a ‘*situações problemáticas*’ e à actividade dos alunos levando-os a experimentar e a constatar. A designação: ‘situações problemáticas’ pareceu-nos pouco apropriada, no entanto, esta designação era utilizada indistintamente por todas, para se referirem a ‘exercícios’, ‘problemas’ ou outras tarefas, deixando transparecer a ideia de que não simpaticizavam com estas designações e as procuravam evitar. De salientar que a Rita, nesta altura, referiu a ‘experimentação’ e a ‘constatação’ que os alunos fizeram como aspectos valorizáveis do trabalho desenvolvido no âmbito da área de ‘Matemática’.

Referindo-se à ‘Informática’ salientamos o facto de a Rita ter considerado que também tinha contribuído para o desenvolvimento de conceitos matemáticos e que permitiu a ligação com a área de ‘Estudo do Meio’ e de ‘Língua Portuguesa’.

Finalmente, referindo-se à aula do dia 15, a Rita apenas destacou a canção: ‘Uma árvore, um amigo’ e sublinhou o aspecto motivacional que a mesma representou.

De uma forma geral, as colegas da Rita estiveram de acordo com a sua opinião. Salientaram a pertinência dos recursos utilizados do ponto de vista da promoção de aprendizagens significativas; a adequabilidade das ‘Fichas’; os contributos da canção do ponto de vista da ‘motivação’ mas, também, da promoção de valores, designadamente o respeito pela Natureza e pelos outros.

Quanto à professora Cooperante, para além de ter referido que a Rita, com o passar do tempo, se foi tornando ‘*mais segura e serena*’ louvou o facto de esta ter utilizado meios audiovisuais, ter proporcionado “*um contacto directo com produtos da natureza [...] já que*

os alunos da turma são um pouco «alheios» às actividades rurais” e salientou os contributos das actividades realizadas, durante aquelas três aulas, para o desenvolvimento de atitudes de ‘respeito’ pela natureza, pelo trabalho e apelo à amizade, valores que parece apreciar.

5. Evolução das práticas e das representações

À semelhança do que foi feito com a Paula e com a Sandra, faremos uma análise da evolução que verificámos quer no que diz respeito à forma como conduziu as suas aulas quer no que diz respeito às suas representações.

5.1. A evolução da prática pedagógica

A análise deste conjunto de aulas bem como das sessões de reflexão a que assistimos e os registos que fizemos, levam-nos a retirar algumas conclusões.

Relativamente à preparação das aulas, a Rita, desde o início, que utilizou um modelo de planificação elaborado em torno de conteúdos que, não tendo sido questionado, manteve. Notava-se alguma preocupação em estruturar as suas aulas de forma a que os conteúdos que pretendia abordar no âmbito das diferentes áreas curriculares fossem articulados e não se notassem ‘quebras’ na passagem de uma área para outra. As áreas que mais frequentemente incluiu nos seus planos foram as áreas de ‘Língua Portuguesa’, ‘Estudo do Meio’ e ‘Matemática’, dando pouco destaque às restantes. Mesmo que não transpareça dos episódios descritos e não possamos responsabilizar, exclusivamente, a Rita por isso, os conteúdos matemáticos que mais frequentemente incluiu nos seus planos de aula foram seleccionados dos blocos – Números e operações e Grandezas e medidas. O facto de ser a professora Cooperante quem fazia a selecção de conteúdos pode ser uma justificação.

Tanto pelo modelo de planificação utilizado como devido ao facto de ter prescindido dos seus planos de aula nos dias em que estávamos a filmar, pareceu-nos que a planificação da aula consistia num exercício formal e rotineiro e que poderia ter como finalidade principal ‘obrigar’ a prever o que se iria passar na sala de aula. Uma vez que a planificação era feita com quase uma semana de antecedência e, como se referiu, se fazia

para toda a semana sem a preocupação, portanto, de proceder a adaptações que pudessem decorrer de sessões anteriores, o número de parâmetros que previa avaliar, ainda que fosse apenas para alguns alunos, a semelhança entre todos os planos que elaborou e entre os seus planos e os planos elaborados pelas suas colegas, leva-nos a aprofundar, ainda mais, a nossa convicção.

Apesar de, nalguns casos, se verificar que a Rita procurava, em termos de planificação, interligar os assuntos, na prática existiram momentos em que o não conseguiu fazer. A este propósito, recordamos a forma como decorreu a transição para a área de ‘Matemática’ no primeiro episódio aqui referido, a forma como entregou aos alunos a ficha de ‘Informática’ no segundo episódio e a forma como a Rita, depois de ter mostrado o filme, passou para a área de ‘Estudo do Meio’ no terceiro episódio. Estes exemplos não foram, contudo, a regra. Com efeito o desenvolvimento dessa competência foi notório e, provavelmente, decorreu, também, da sua maturação.

Um outro aspecto a salientar foi a forma como a Rita procurou motivar os alunos para os conteúdos que previa abordar. De uma forma geral, ‘o diálogo introdutório’ era eficaz e utilizou material diversificado, apelativo e, nas últimas sessões, material que permitia, como disse a professora Cooperante na última sessão de reflexão, “*um contacto directo com a realidade*”. Com efeito, foi evidente, neste conjunto de aulas, a sua preocupação em não desligar a Escola da vida real. Recordamos, em particular, as últimas sessões onde denotou um grande esforço na procura de produtos naturais para levar para a sala de aula bem como a escolha do tema da canção. Esta, para além de servir para ‘motivar’ e para a abordagem dos conteúdos previstos para as diferentes áreas, veiculava uma mensagem de cidadania e de respeito que, também, foi enaltecida pela professora Cooperante. Existem outras evidências que reforçam a nossa opinião entre as quais destacamos a qualidade, em termos estéticos, das fichas de trabalho que utilizou com os seus alunos, a quantidade de cartazes bem como a sua qualidade (também ao nível da sua apresentação) e, ainda, o recurso que fez, algumas vezes, a apresentações feitas em *PowerPoint*.

Se, de uma forma geral, em termos de postura, condução, presença, ritmo, tipo de actividades desenvolvidas, a Rita apresentou evolução em todas as áreas, essa evolução foi mais sensível na área de ‘Matemática’ e, em nosso entender, não resultou apenas da factor ‘maturação’.

Inicialmente, a Rita mostrava-se insegura nos conteúdos e isso condicionava-a a vários níveis. Apesar de considerar, como nos referiu, que todas as áreas eram importantes e que todas contribuíam para a promoção da cidadania (intervenção na sociedade) o facto é que dedicava muito mais tempo às áreas de ‘Língua Portuguesa’ e de ‘Estudo do Meio’ o que não nos surpreendeu uma vez que, tal como referiu na primeira entrevista, eram as áreas em que sentia menos dificuldade. Apesar de considerar que a matemática era útil na prossecução dos objectivos que preconizava para a Escola, as nossas reservas eram muitas, pelo menos no que diz mais directamente respeito à geometria. Admitindo-se que, inicialmente e a seu modo, perseguia as finalidades que preconizava para a Escola e que o procurava fazer por via dos conteúdos disciplinares procurando articulá-los com o quotidiano dos alunos, o facto de não conseguir articular os conteúdos da área de Matemática ou estabelecendo relações artificiais⁷⁸ deixava transparecer a ideia de que, enquanto abordava determinadas áreas, se preocupava com a preparação dos alunos para o exercício da referida cidadania e enquanto abordava a área de Matemática, tal preocupação desaparecia por completo e que os conteúdos abordados surgiam ao abrigo de uma finalidade diferente. O mesmo se passava com a ‘hora de Informática’ onde os assuntos tratados surgiam desenquadrados e não relacionados com nenhuma das áreas curriculares, nada tinham que ver com a vida real, não eram tidos em conta nas suas reflexões e nem sequer chegavam a ser referidos por ninguém. A sensação que deixava transparecer era de que tinha sido ‘muito bom’, mas ‘pouco útil’ do ponto de vista formativo.

A grande alteração coloca-se, em nosso entender, exactamente nesse aspecto. A partir de determinado momento, a Rita não só articulava os conteúdos das diversas áreas, incluindo a área de ‘Matemática’, como essa integração parecia inevitável aos olhos de quem estava a assistir, dada a naturalidade com que o fazia. A área de ‘Matemática’, mesmo tratando-se de conteúdos de um ‘Bloco’ que a Rita considerava não ser o ‘mais importante’, passou a ter significado quer no contexto das outras áreas quer no contexto da vida real e, por outro lado, a ‘hora de Informática’ que, inicialmente, era entendida como uma hora em que se desenvolviam actividades laterais não curriculares e que, de acordo com a nossa interpretação, não eram valorizáveis, passou a ser uma área de integração e um tema que acabou por incluir no seu ‘Diálogo introdutório’ ou seja, na motivação. Recordamos, a este propósito, a forma como a Rita tentou integrar os conceitos referidos

⁷⁸ Artificiais no sentido de que não eram verosímeis.

no 1º episódio, recorrendo de forma artificial, à história da aranha e o modo como concebeu e permitiu a exploração de conceitos matemáticos no 4º episódio aqui descrito.

Finalmente, uma referência aos conteúdos abordados. Tanto quanto nos foi dado perceber, a Rita preocupava-se com o cumprimento escrupuloso do seu Plano de aula em termos de conteúdos e em termos do tempo previstos para os abordar. Nessa medida, a inclusão do valor de ‘Pi’ no 1º episódio aqui referido constituiu, para nós, alguma surpresa, uma vez que não é um conteúdo programático deste nível de ensino. A razão por que o fez não nos foi explicada, no entanto, suspeitamos do facto de nós nos termos manifestado, logo no início do programa de formação, contra uma postura profissional demasiado ‘fechada’ e que não permitisse desvios quer em relação aos programas oficiais quer, em casos extremos, aos manuais adoptados nas Escolas, e a favor de uma gestão mais flexível do currículo que, a nosso ver, poderia conduzir à abordagem de conceitos que, mesmo não estando previstos nos programas, poderia, em dadas alturas, ser oportuno abordar. Recordamo-nos que, a esse propósito, fizemos referência, entre outros assuntos, ao valor do ‘Pi’. Apesar de não ter havido qualquer distanciamento em relação à cadeira de opção que, nesta altura, ainda se encontrava a frequentar, atribuímos-lhe esta ‘inovação’.

Apesar de não ser um mérito exclusivo da Rita, não podemos deixar de referir o facto de encararmos como muito positivos dois factos presenciados e que já descrevemos: o envolvimento voluntário do professor de apoio⁷⁹ nas tarefas que os alunos desenvolviam na ‘hora da Informática’ bem como o entusiasmo com que o fazia e a iniciativa tomada, livremente, pela professora Cooperante para a resolução da ‘Ficha’ que a Rita ia propor aos alunos (2º episódio).

Em suma, em termos de prática pedagógica, a Rita apresentou algumas evoluções ao nível da sua postura, condução, presença e ritmo. Muito embora não tenha sido sensível qualquer evolução ao nível do grau de complexidade e familiaridade das tarefas que propôs, verificou-se alguma evolução ao nível da sua tipologia. De facto, ao incluir as ‘novas tarefas’ de que nos fala Assude (2003) revelou alguma capacidade para se distanciar de procedimentos rotineiros para abordar a geometria e para se aproximar, por enquanto, de um modelo mais próximo do paradigma construtivista.

⁷⁹ Aquele professor que conduzia os trabalhos que tinham lugar na Biblioteca da Escola antes de nós termos chegado.

Se, em parte, a evolução verificada resultou da sua experiência, o facto de se ter feito sentir, com mais evidência, ao nível do ensino da geometria, leva-nos a supor que o programa de formação que frequentou teve, aí, um papel relevante. Assim, e porque se verificou que a Rita:

- a) intencionalmente, abordou conteúdos que não estavam previstos nos programas deixando transparecer, por um lado, alguma capacidade para acolher sugestões e, por outro lado, alguma intencionalidade em promover uma gestão funcional do currículo;
- b) evoluiu, significativamente, ao nível da sua capacidade para articular os conteúdos das várias áreas disciplinares;
- c) evoluiu, também, ao nível da sua autoconfiança e autonomia e, finalmente;
- d) reconheceu outras formas úteis de utilização do computador;

pensamos ter contribuído para que ela se sinta mais motivada para o ensino da geometria e que daí resultem abordagens mais criativas e mais experimentais, tal como era um dos nossos objectivos.

5.2. *Evolução das representações*

As alterações ocorridas ao nível das práticas da Rita foram acompanhadas por algumas alterações ao nível de algumas das suas representações. Depois de ter terminado as suas actividades relacionadas com a parte académica marcámos, à semelhança do que fizemos com as outras formandas, uma entrevista que veio a ter lugar no dia 19/07/2002. Com esta entrevista semi-estruturada e onde procurámos seguir o guião que tínhamos elaborado (Anexo 23) pretendíamos identificar as alterações ocorridas ao nível das representações da Rita acerca das funções do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, da natureza e epistemologia da matemática, o seu ensino e aprendizagem e, ainda, acerca das potencialidades educativas do computador em geral e do Cabri-Géomètre em particular.

5.2.1. *A Escola e as principais funções do professor.* Nesta altura, voltámos a perguntar à Rita quais deveriam ser, do seu ponto de vista, as funções que a Escola deveria desempenhar e, nesse quadro, que papel deveria o professor assumir. Perguntámos-lhe, também, se fazia alguma ideia do que é que os pais/encarregados de educação e os próprios alunos pensariam acerca deste assunto.

A Rita, sorrindo, disse que se estava a recordar de ter respondido àquelas questões mas que já não se lembrava das respostas que tinha dado e que, se calhar, ia entrar em contradições. Achámos que seria oportuno dizer à Rita que qualquer mudança de opinião não significaria ‘contradição’ mas, simplesmente, *“uma mudança de opinião”* perfeitamente justificável no quadro da ‘experiência’ que tinha vivido e, também, própria de quem *“reflecte sobre os assuntos”*.

Referindo, em primeiro lugar, as suas opiniões acerca das representações dos pais/encarregados de educação, a Rita acredita que, para uma grande maioria, a Escola se apresenta como o local onde os respectivos educandos se iniciam na prática de uma vida adulta responsável. Desta forma, entende que estes atribuem à Escola a *“...função de educar, de tomar conta dos filhos enquanto estão a trabalhar, de ... ensinar, educar, promover autonomia... fazer com que as crianças cresçam num ambiente saudável e que venham a ser grandes génios [sorriso] que venham a ser alguém na vida para ter um futuro...”*. Apesar de considerar que os pais/encarregados de educação depositam um crédito excessivo nos professores, a Rita entende que estes se deveriam preocupar mais com o que se passa na Escola. Alguns, na sua opinião, nem sequer põem em causa a formação científica e pedagógica dos professores porque, para eles, para ensinar no 1º Ciclo do Ensino Básico não é preciso saber muito e, portanto, não questionam determinadas competências.

Quanto aos alunos, não tem uma opinião bem formada mas entende que, para a maioria, a Escola é encarada como qualquer coisa de bom porque vão *“...aprender coisas novas... conteúdos... Isso também vai depender de... Se já estiveram numa pré-escola... se... Mas acho que... devem ir motivados, acho eu, agora podem chegar lá e apanhar uma desilusão... Mas eu acho que não sabem muito bem para onde vão, ainda são muito pequenos...”*.

Apercebemo-nos de que, sobre este assunto, existe uma ligeira alteração porquanto a Rita considerava, no início do ano lectivo, que a profissão estava muito desprestigiada e que, ao menor ‘erro’, os pais/encarregados de educação ‘caíam em cima’ do professor. Agora parece bastante mais confiante ao mesmo tempo que revela alguma preocupação com o facto de muitos pais/encarregados de educação depositarem um crédito que considerou excessivo, no desempenho do professor.

Relativamente ao que os alunos poderão pensar, parece não ter havido alterações significativas.

Expressando a sua opinião, a Rita entende que a Escola deve, em primeiro lugar, *‘desenvolver o sentido de autonomia’*, uma função que não valorizou na primeira entrevista, *‘desenvolver nos alunos um espírito de competição saudável’* e *‘fazer com que os alunos se sintam felizes’*. Para além disso, manteve a sua opinião afirmando que os professores devem *‘aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las’*, *‘desenvolver nos alunos hábitos de colaboração e partilha’* e *‘desenvolver o sentido de responsabilidade’*. Para atingir esses objectivos, a Rita considera que o professor:

Deve ser amigo das crianças, deve saber ouvi-las e não tratá-las como se tivessem dois anos de idade... falar com elas coerentemente e normalmente como se fossem amigos... Deve proporcionar-lhes aulas dinâmicas, divertidas e não... monótonas com fichas...e essas coisas... Essencialmente acho que tem que ser amigo das crianças... gostar de trabalhar com eles e não serem demasiado expositivos, tentar aprender, também, com as crianças... e ... ensinar brincando um bocadinho...

Quando comparado com a primeira entrevista onde referia que a principal função do professor consistia em *“...transmitir conhecimentos...”* ainda que, nessa altura, já considerasse, que *“o professor deve ser amigo dos meninos... deve motivá-los...”* verificamos que existe uma ligeira evolução nas suas preocupações porque, desta vez, a Rita fala em *‘ouvir’* as crianças em vez de *‘ouvir’* o professor e não apresenta tantas preocupações com o seu futuro profissional.

Quando ao referir que o professor deve proporcionar aulas *‘dinâmicas’*, *‘divertidas’* e *‘não monótonas’* dá a entender que continua a valorizar a *‘motivação’* mas, muito mais do que isso, que está a valorizar a participação activa das crianças na construção do conhecimento.

5.2.2. A matemática, o seu ensino e aprendizagem. Quanto à natureza da matemática, a Rita apresentou, nesta altura, representações mais fortes relativamente a alguns aspectos. Na sua opinião a matemática apresenta características que a levam a considerar que se trata de uma *‘ciência’* porque, na sua opinião, *“é objectiva”* e é *‘interessante’*. Tendo-lhe sido solicitado para dar um exemplo de um conteúdo interessante, a Rita respondeu sem hesitar:

Rita: *ângulos...*

Investigador: *ângulos, por quê?*

Rita: *Porque achei interessante.*

Sem grandes dúvidas, concluímos que a Rita não tinha em mente a matemática de uma forma geral mas alguns dos conteúdos leccionados no 1º Ciclo do Ensino Básico. O facto de nos ter respondido daquela forma, um conteúdo do ‘Bloco 2 – Forma e espaço’, também constituiu, para nós, alguma surpresa na medida em que, no contexto dos três ‘Blocos’ em que estão organizados os conteúdos da área de ‘Matemática’ deste nível de ensino, ela o considerava ‘menos importante’ e para o qual, de acordo com o que nos referiu, não tinha grande aptidão. Por outro lado, também verificámos a espontaneidade com que se referiu à matemática dizendo que era ‘interessante’. Não ficámos inteiramente convencidos de que a Rita não conseguisse dar outros exemplos no entanto, acreditámos que estava a ser sincera e que aquele exemplo lhe ocorria, simplesmente porque se tratava de um exemplo recente e, por certo, a tinha marcado positivamente.

Um aspecto que também não nos causou surpresa foi o facto de, nesta altura, a Rita ter afirmado que o conhecimento matemático era ‘absoluto’:

É absoluto. Claro que podemos infirmar uma teoria mas é muito difícil. Normalmente, é o que é. Se se está a fazer algo, esse algo dá aquele resultado e não se pode andar... ou seja, dá exactamente isso. O resultado tem que ser mesmo aquele, não dá grande margem para divagações.

Entre ‘inventada’ e ‘descoberta’ a Rita não alterou a sua opinião reafirmando a sua opção por ‘descoberta’. De acordo com a sua opinião, “...a matemática existiu desde sempre. Em tudo o que se faz, existe matemática e... acaba por ser uma descoberta dos homens. Descobrir como utilizá-la...”. Esta forma de encarar a matemática leva a Rita a afirmar que “... é isso com que faz que ela seja modificável... Penso que muda como todas as... teorias e como todas as ciências, sofre alterações”. Tal como já o tinha manifestado, a Rita não alterou a sua opinião quanto à possibilidade de na matemática, haver ‘falhas’ levando-a a considerar que “*nada é infalível*”. No entanto, deixou transparecer uma representação mais próxima do ‘infalível’ apesar de considerar (como o fez na primeira entrevista) que não se pode ser ‘dogmático’.

Uma outra surpresa foi, para nós, o facto de ter considerado que a matemática poderia ser ‘gratificante’ e, nalguns casos, ‘estética’ e ‘experimental’:

Investigador: *Gratificante ou frustrante?*

Rita: [pausa] *Agora já acho que é gratificante. Há algum tempo atrás achava que era frustrante.*

Investigador: *Porque é que achas que é gratificante?*

Rita: *Porque já tive oportunidade de entrar um pouco mais na matemática, conhecer algo que desconhecia e que me fazia não compreender e, simplesmente, não gostar. Neste momento, consigo achar que é capaz de nos dar algo em troca. Já pude ensiná-la e pude ver que as crianças apreendem, percebem e gostam.*

Investigador: *Aplicável ou estética?*

Rita: *Aplicável.*

Investigador: *Porque é que achas que é aplicável?*

Rita: *Serve para algo, serve para... aplicar. Também é estética... também se pode ver como uma questão de estética mas... posso corrigir? Vou pôr no meio. Se falarmos de geometria pode-se qualificar de estética mas em mais nenhum conteúdo.*

Investigador: *Só a geometria?*

Rita: *Acho que sim. Não consigo ver mais nada...*

Investigador: *E entre exacta e experimental?*

Rita: [pausa] *É... no meio. É exacta, mas...*

Investigador: *Qual das áreas da matemática pode ser mais experimental?*

Rita: [pausa] *Na geometria... É assim, é exacta... Não percebo muito bem isto. A matemática é exacta, é o que é e... mas... pode ser experimental. Na geometria pode-se experimentar de várias maneiras. Agora eu estou influenciada um bocadinho por aquilo que vi... Com o que vi, essencialmente com o Cabri-Géomètre, acho que pode ser experimental, pode-se fazer... pode-se aprender através da experiência... não sei se é bem este o sentido de 'experimental'... Mas através da experimentação, acho que é mais isso, pode-se aprender a geometria.*

De facto, em termos de representações sobre a matemática em geral e sobre a geometria, em particular, a Rita aproximava-se daquilo que pretendíamos ouvir mas não o comentámos.

Nesta entrevista a Rita deixou, ainda, transparecer uma representação algo diferente e invulgar. Quando, a propósito do insucesso em Matemática de que muito se fala, a Rita atribuindo uma quota parte importante da responsabilidade aos professores, considerou que lhes compete contrariar esse o 'medo' com que alguns alunos ingressam, já, na Escola procurando demonstrar *"...que a matemática é bonita... que é uma forma de expressão bastante interessante..."*. Trata-se de encarar a matemática como uma *'forma de expressão'*, uma representação que não se tinha tornado evidente até este momento e *'interessante'*, uma representação que já tinha manifestado noutras ocasiões.

Finalmente, nesta altura, a Rita considera que a matemática é *'variada'* porque, como referiu, teve *"...oportunidade de experimentar muitas coisas diferentes"*.

Aparentemente, a Rita também alterou a sua representação acerca da forma como se adquire o conhecimento matemático. Na primeira entrevista a Rita afirmava, de forma

peremptória, que o conhecimento matemático se adquiria de uma forma ‘lógica’ reservando um lugar muito particular à ‘atenção’, à ‘concentração’ e à ‘memória’ dos alunos. Desta feita, a Rita considerando que, tanto a ‘lógica’ como a ‘intuição’, são importantes na aquisição do conhecimento matemático, pareceu-nos que caminhava no sentido de reconhecer a faceta artística da matemática (e.g. Ernest, 1996; Polya, 1945; Ponte et al., 1997; Poincaré, 1956 (referido por Ernest, 1996); Hadamard, 1945 (referido por Ernest, 1996), e que essa incorporação lhe permitia reconhecer o papel da intuição no processo de construção do conhecimento matemático ou seja, reconhecer a face extra-lógica da matemática (Ponte et al., 1997).

No contexto das funções que, no seu entender, a Escola deverá perseguir e, desta forma, nortear as preocupações dos professores, a Rita entende que a área de ‘Matemática’ pode dar os seus contributos tendo referido que, esta área deve contribuir para o desenvolvimento da ‘confiança dos alunos em si próprios’, ‘desenvolver as capacidades de comunicação’, ‘a curiosidade e o gosto de aprender’ e ‘iniciar os alunos em processos e técnicas de tratamento de informação’. Nenhum destes objectivos específicos tinha sido referido pela Rita como sendo particularmente relevantes durante a primeira entrevista. Entretanto, manteve a sua opinião no que diz respeito ao desenvolvimento de capacidades relacionadas com a ‘resolução de problemas’.

Como já o referimos, a Rita considera que os maiores responsáveis pelo insucesso em Matemática são os professores:

Regra geral os professores têm dificuldade em explicar a matemática [pausa]... [...] porque continua a haver muitos professores com medo da Matemática e eu, essencialmente, embora já o tenha perdido, metade dele pelo menos, acho que os professores do 1º Ciclo ainda têm muitas dificuldades em Matemática e que têm medo dela. Há alunos, há professores, há de tudo... Ensinar Matemática exige, por parte dos professores, muita criatividade.

A ‘criatividade’ a que a Rita se referiu não foi novidade uma vez que, já na primeira entrevista, nos referiu que os professores deveriam usar de muita ‘criatividade’ para ‘combater o insucesso’. Aliás, a este propósito, a Rita acrescenta, a ‘utilidade’ do ‘Cabri-Géomètre’ afirmando que: “[o professor] tem que apelar muito à criatividade... Para isso é que serve o Cabri-Géomètre. [pausa] As escolas ainda não estão suficientemente apetrechadas para permitir um ensino mais adequado da Matemática”.

5.2.3. O ensino e a aprendizagem da geometria. Tínhamos verificado, na primeira entrevista, que a Rita considerava ‘menos importante’ o bloco onde se agrupavam os conteúdos de geometria. Na sua perspectiva esse bloco não se revestia de uma utilidade prática imediata e confundia-se com “*ângulos, triângulos e rectângulos*”, assuntos que, do seu ponto de vista, não contribuíam, de forma clara, para se atingirem os objectivos gerais que preconizava para o 1º Ciclo do Ensino Básico, chegando a considerar que poderiam ser abordados numa fase posterior. Esta representação parece, nesta altura, ter evoluído favoravelmente. O facto de se ter referido, nesta entrevista, por diversas vezes, à geometria, levou-nos a que não abordássemos, este assunto, de uma forma mais directa. Todavia, podemos afirmar com bastante segurança que, ao nível das suas representações, neste momento, a matemática se confunde com geometria e que ensinar e aprender matemática corresponde a ensinar e aprender geometria. Assim, quando considera que a matemática é ‘interessante’, ‘descoberta’, ‘gratificante’, ‘estética’ e ‘experimental’ fá-lo, certamente, a pensar na geometria. Por exemplo, um conteúdo que, aparentemente, não valorizava e que passou a valorizar e, até, a “*achar interessante*”, foram os ângulos. Os conteúdos de geometria (e só referiu esses) contribuíram, também, para que a Rita começasse a considerar que a matemática era estética. Por outro lado, a experiência que viveu, levou-a a considerar que a matemática era, também, experimental porque, com o *Cabri-Géomètre*, teve, como nos disse, oportunidades de o verificar. Finalmente, um reparo, ainda sobre a natureza da matemática. Enquanto que, no início, a Rita defendia “*sem dúvida*” o estatuto de ‘ciência’, nesta altura parece ser mais flexível e, em paralelo, admite que possa ser “*uma forma de expressão bastante interessante*”.

No contexto das representações da Rita sobre as funções da Escola, esta área da matemática – a geometria – parece ter ganho alguma utilidade. A Rita defendia para a Escola um papel importante e que se traduzia, por um lado, em apetrechar os alunos com os conhecimentos e as capacidades necessárias para o prosseguimento de estudos e o exercício de uma profissão futura e, por outro lado, porque entendia que a Escola devia promover a integração social dos alunos. Neste contexto, a matemática poderia, como vimos, contribuir para o primeiro aspecto favorecendo o desenvolvimento do raciocínio; o estabelecimento de conexões entre diversos assuntos; a interpretação e a intervenção na vida real; a resolução de problemas e, ainda, uma capacidade que, a seu ver, está a ser desvalorizada – a capacidade de cálculo. Desta feita, a Rita identificou outras vertentes

para as quais a matemática em geral e a geometria em particular, pode contribuir: a) o desenvolvimento da confiança dos alunos em si próprios; b) o desenvolvimento de capacidades de comunicação; c) o desenvolvimento da curiosidade e do gosto pela aprendizagem e d) a iniciação dos alunos em processos e técnicas de tratamento de informação. A nosso ver, o desenvolvimento destas competências e capacidades poderão representar uma (re)valorização dos contributos que esta área do conhecimento pode dar no sentido da prossecução de ambas as vertentes consideradas pela Rita.

5.2.4. O computador no processo educativo. Relativamente às potencialidades educativas do computador, confrontámos, novamente, a Rita com um conjunto de ‘afirmações’ e solicitámos-lhe que assinalasse aquelas com as quais concordava inteiramente. Depois de uma leitura silenciosa e de ter reflectido um pouco, a Rita, ao mesmo tempo que ia assinalando, ia dizendo em voz alta:

‘Promove o espírito de tolerância [pausa], ‘promove o espírito de autoconfiança’ [pausa], ‘promove a socialização dos alunos’ [pausa] ‘desenvolve nos alunos hábitos de persistência’ [pausa] ‘motiva os alunos para novas aprendizagens’ [pausa], ‘é mais precioso para os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem’ [pausa], ‘contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem’ [pausa], ‘permite uma maior individualização do ensino’ [pausa], ‘promove o diálogo entre os alunos e o professor’ [pausa], ‘promove aprendizagens mais significativas para os alunos’ [pausa], ‘contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica’, ‘contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa’ e ‘o computador é fundamental ao ensino da Matemática’.

Desta vez, a Rita assinalou um número substancialmente maior de ‘afirmações’ mantendo, todavia, a sua convicção de que ‘promove o espírito de autoconfiança’, ‘desenvolve nos alunos hábitos de persistência’, ‘motiva os alunos para novas aprendizagens’, ‘é mais precioso para os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem’, ‘contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem’, ‘contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica’ e, finalmente, ‘contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa’.

Muito embora a nossa interpretação fosse no sentido de que a Rita se preocupava com o aspecto ‘motivacional’ um aspecto que, desde sempre, nos pareceu valorizar como condição necessária para que o professor pudesse ‘ensinar a Matemática’, dando pouco

destaque à aprendizagem, desta feita, a Rita não só valorizou os contributos que o computador pode representar em termos cognitivos (quer na vertente ensino quer na vertente aprendizagem) como reconheceu alguns contributos que o computador pode representar noutros domínios. A Rita refere a ‘tolerância’, a ‘socialização’ e o ‘diálogo’. Sem pretendermos estabelecer qualquer relação de causa-efeito, a valorização destas vertentes pode ter resultado da experiência que viveu no âmbito da cadeira de opção que frequentou e que, naturalmente, teve influências na sua prática pedagógica. Aliás, a propósito da utilização do computador, voltámos a solicitar-lhe que resumisse a sua opinião, tendo referido:

Rita: *É importante porque... é um material com muitas potencialidades. Além das características que eu evidenciei [já referidas], pelo que vi, pelo que sei, as crianças gostam de trabalhar com o computador desde os mais novos... desde os que têm mais facilidade... Todos gostam de trabalhar... todos aprendem a trabalhar facilmente, não têm problemas... É motivador... As crianças aprendem sem saber que estão... sem saber que estão a ser dados conteúdos... ou seja, estão a prender porque estão a brincar, porque estão a desenvolver uma tarefa que é divertida... e eles apropriam-se do saber dessa maneira. Representa muitas potencialidades essencialmente ao nível da geometria, como pudemos comprovar.*

Investigador: *Que contributos pode dar a geometria para ultrapassar as dificuldades que, normalmente, os alunos sentem na matemática?*

Rita: *Já falei do computador que, só por si, já é bastante importante. A geometria... comprovou-se ser uma área bastante divertida, bastante dinâmica... Desenvolvem-se muitas capacidades utilizando a geometria e lá está, sem eles saberem que estão a trabalhar em geometria, estão a aprender diversas coisas em simultâneo...*

A nosso ver, sem ser propositado, a Rita volta a referir-se à geometria como uma área da matemática onde a utilização do computador parece ser mais recomendável. Insistimos, contudo, na nossa opinião de que estes exemplos poderiam ter resultado do facto de ter participado na experiência que tínhamos levado a cabo e da qual não se tinha, ainda, distanciado suficientemente.

A propósito da geometria quisemos saber como encarava o ‘Cabri-Géomètre’ e confrontámo-la directamente com a questão:

Investigador: *O que é, para ti, o Cabri?*

Rita: *O Cabri é... um ambiente geométrico dinâmico [sorriso] muito enriquecedor... Eu já disse, proporciona aos alunos aprendizagens significativas e sem se ser expositiva. Eles estão a aprender por eles, autonomamente... Acho que contribui bastante tanto para a aprendizagem dos alunos como para a nossa aprendizagem, para a minha aprendizagem*

para ser mais explícita. É divertido, abarca bastantes conteúdos da geometria e de diversas formas... e serve, realmente, para fazer coisas muito giras.

Investigador: *Contribuiu para uma relação diferente entre ti e a matemática?*

Rita: *Contribuiu, sem dúvida.*

Não tivemos muitas dúvidas de que estava a usar de sinceridade até porque a sua prestação na disciplina de opção e a sua prática pedagógica nos confirmavam aquela opinião. Relativamente à utilização de outro material, designadamente manipulável, ou máquina de calcular, a Rita manteve a sua opinião inicial e acrescenta que não concorda com a memorização da tabuada porque, de acordo com a interpretação que fizemos das suas palavras, conduz a uma memorização sem qualquer sentido para os alunos.

6. Considerações finais

Aproveitando esta oportunidade, quisemos saber qual era a sua opinião acerca da disciplina de opção que tinha frequentado.

Investigador: *Agora vamos falar da disciplina de opção.*

Rita: [sorriso] *Foi muito gira.*

Investigador: *Porque foi esse sorriso? O que foi que, no teu entender, correu melhor ou o que poderia ser melhorado? Para que é que serviu?*

Rita: *Para mim serviu-me de muito.*

Investigador: *Porquê?*

Rita: *Porque tive que ir ensinar os alunos e tive que aprender... Achei que foi bastante motivadora... Quer que diga mais?*

Investigador: *Os conteúdos, a metodologia... Serviu para o teu desenvolvimento pessoal... profissional... de que forma... Contribuiu para a forma como encaras a matemática...*

Rita: *Sim, senhor... consegui olhar para a geometria de outra maneira. Eu achava que a geometria não era lá assim muito importante... Agora acho que é importante, acho que é divertido e acho que... não é tão difícil de ensinar como eu supunha... Se calhar é melhor de ensinar do que os outros...*

Pareceu-nos, uma vez mais, haver sinceridade nas suas palavras até porque, já noutras ocasiões, a Rita tinha dado a entender que ao longo da experiência em que participou foi, aos poucos, atribuindo ‘maior importância’ ao bloco que, inicialmente, considerava como o ‘menos importante’. Por outro lado, parece-nos aceitável o argumento que a Rita invocou para justificar os contributos da disciplina de opção que frequentou: o

ensino da geometria. Recordamos a este propósito que a Rita, inicialmente, mostrava alguma apreensão face à necessidade de um dia ter que ensinar Matemática. Acreditamos que tais ‘receios’, constrangimentos e ansiedades eram partilhados por uma parte significativa dos seus colegas e que não desaparecem só porque, simplesmente, se frequenta uma disciplina de ‘Prática Pedagógica’ onde nem tudo correu bem. A propósito desta disciplina, a Rita tece os seguintes comentários:

Não, nem tudo correu bem... Primeiro devíamos estar mais preparadas para irmos para a ‘Prática Pedagógica’. Nós entramos de rompante... Nem chegámos a observar nada. Isto foi assim, nós chegámos lá e observámos a professora a dar aulas de uma maneira e depois, nós temos que fazer exactamente o oposto. Começámos a imitar um modelo que tivemos à nossa frente e depois levámos no pêlo porque, não era nada daquilo... Depois... não temos orientação, ninguém nos orienta. Se tivermos dúvidas num conteúdo qualquer que vamos dar, ficamos com elas... Acho que é um bocado isso. Há mais críticas que agora não me ocorrem, há mais críticas.

O trabalho desenvolvido no âmbito da disciplina de ‘Prática Pedagógica’ foi, como já o referimos, um trabalho que caracterizamos de ‘colaborativo’ na medida em que, as quatro formandas que acompanhámos, desde o início que repartiam as tarefas.

Apesar de considerar que esta forma de trabalho foi esgotante porque, todas colaboravam na preparação de todas as aulas desde “...as oito da manhã até às duas da manhã...” o facto é que, na opinião da Rita, foi a melhor forma de trabalhar porque, assim, se apoiavam umas às outras e não se sentiam tão desprotegidas.

Na tabela 75 apresentamos as principais evoluções verificadas ao nível das representações e das práticas lectivas da Rita.

Tabela 75. As principais evoluções ao nível das representações e das práticas da Rita.

A Escola e o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico

- Local onde se apetrecham os alunos com os conhecimentos e as capacidades necessárias à integração social;
- Local onde se promove o conhecimento tendo como finalidade o prosseguimento de estudos;
- O professor deve ser amigo, motivar e transmitir conhecimentos.
- O professor deve, também, promover hábitos de colaboração, partilha e sentido de responsabilidade;

Ideias incorporada:

- Local onde os alunos se sentem felizes;
- Local onde se desenvolve o sentido de autonomia e espírito de competição saudável;
- O professor não deve infantilizar as crianças;
- O professor deve proporcionar aulas dinâmicas e divertidas.

Assim:

- Manteve uma relação afectuosa com os alunos e procurou motivá-los;
- Procurou abordar, de forma ‘simples e clara’, os conteúdos, não se restringindo, essa intenção, à área de ‘Matemática’.
- Evitou abordagens abstractas recorrendo, com frequência, a material concreto ou a material que construiu;
- Valorizou os momentos em que pode contribuir para a ‘Educação para a cidadania’;
- Evoluiu bastante na forma como conseguia articular os conteúdos de várias áreas.
- Evoluiu no modo como encarava a participação dos alunos.

No entanto:

- ❖ Não tomou muitas iniciativas que pudessem contribuir para o desenvolvimento de hábitos de colaboração, partilha e sentido de responsabilidade;
- ❖ Só nos momentos informais é que foi mais permissiva à participação activa dos alunos.

A matemática, o seu ensino e aprendizagem

- Algo que existe independentemente do ser humano e que por isso é exacto e descoberto;
- Bastante conotada com os algoritmos e o ‘edifício de técnicas e teoremas’;
- Ensinar matemática é uma tarefa exigente em termos de criatividade;
- Aprender matemática exige que “não se perca o fio à meada” ;
- O gosto pela matemática pode decorrer de episódios mais ou menos gratificantes vividos pelos alunos;

Ideias incorporadas:

- A matemática pode ser encarada como uma ‘forma de expressão’;
- A matemática é interessante e dinâmica (dependendo da área em apreço e do modo como é abordada);
- A intuição pode desempenhar um papel importante na aprendizagem.

Assim:

- **Nos momentos mais formais de sala de aula:**
 - a) Revelou preocupações com os aspectos formais da linguagem matemática.
 - b) Revelou preocupações com a ‘motivação’ dos alunos procurando utilizar material e recorrendo a uma linguagem acessível;

O Cabri-Géomètre e a construção de uma nova cultura matemática

- c) Teve muitas dificuldades em contextualizar e articular os assuntos matemáticos quer com outros assuntos curriculares quer com a vida real. Esta dificuldade teve mais expressão quando se tratava de assuntos de geometria;
- d) Procurou não se desviar dos planos previamente estabelecidos.

No entanto:

❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**

- a) Abordou, sobretudo, conteúdos de geometria;
- b) Conseguiu, progressivamente, articular melhor os conteúdos de Matemática quer com conteúdos de outras áreas curriculares quer com a vida real;
- c) Deu da matemática e de forma crescente, uma ideia mais artística e experimental.

O ensino e a aprendizagem da geometria

- Os conteúdos de geometria são, no contexto dos restantes, muito desvalorizados;
- A geometria apresenta-se muito conotada com as formas geométricas;
- Apresenta-se desligada da vida real.

Ideias Incorporadas:

- A geometria é, talvez, a única área da matemática onde se pode recorrer à experimentação;
- Pode contribuir para o desenvolvimento da autoconfiança dos alunos, de capacidades de comunicação, curiosidade e do gosto pela aprendizagem.

Assim:

○ **Nos momentos mais formais de sala de aula:**

- a) Abordou, quase exclusivamente, conteúdos de outros blocos;
- b) Evoluiu ao nível da articulação de conteúdos quer dentro da própria Matemática quer com outros conteúdos de outras áreas;
- c) Recorreu, fundamentalmente, a ‘exercícios’ que designava de ‘situações problemáticas’;

❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**

- a) Privilegiou conteúdos de geometria estabelecendo algumas conexões quer com outras áreas quer com a vida real;
- b) Foi-se revelando, cada vez mais, autoconfiante e tolerante;
- c) Foi mais permissiva no que diz respeito ao controlo da turma;
- d) Incentivou mais a actividade, a criatividade e o poder de iniciativa dos alunos.

O computador no processo educativo

- Motiva os alunos por ser uma novidade nalgumas escolas;

Ideias incorporadas:

- Contribuiu para o desenvolvimento de atitudes de tolerância, a socialização dos alunos e a promoção do diálogo.

Assim:

○ **Nos momentos mais formais de sala de aula:**

- a) Utilizou-o, nalgumas situações, como complemento do professor (*Powerpoint*).

❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**

- a) Veio a utilizá-lo para promover aprendizagens mais alicerçadas na experiência;
- b) Promoveu utilizações mais criativas e mais autónomas;

CAPÍTULO VI

Neste capítulo serão apresentados os casos de estudo, a Sandra, a Paula, a Rita e a Tânia. Num primeiro momento faremos uma apresentação geral destas formandas descrevendo a sua aparência física, os seus modos de vestir, falar e agir. De seguida, com base em todos os documentos a que tivemos acesso (escritos, áudio, vídeo), descreveremos as suas representações sobre: a) a Escola e as principais funções do professor; b) a matemática e mais concretamente sobre a geometria e o seu processo de ensino e de aprendizagem e; c) o papel do computador nesse processo. Procuraremos, ainda, descrever as suas práticas e estabelecer as possíveis (inter)relações entre estas e as respectivas representações. Finalmente, serão analisadas e discutidas as alterações verificadas quer ao nível das suas representações quer ao nível das suas práticas.

Como já o referimos no Capítulo IV, a disciplina de *Prática Pedagógica*, desenvolve-se em três fases fundamentais. A primeira fase, que decorre entre Outubro e meados de Novembro, costuma designar-se por ‘fase de observação’. Nesta fase todos os formandos de todos os grupos de estágio observam as aulas dos respectivos cooperantes e tem como objectivo fundamental permitir que, aos poucos, estes conheçam os alunos, os seus conhecimentos prévios e as suas formas de ser e estar.

A segunda fase, a ‘fase normal’, não tem uma duração homogénea para todos os grupos de estágio recomendando-se, todavia, que, por cada grupo, se estabeleça uma data, a partir da qual, se dá início à ‘fase intensiva’ de modo a que, cada formando, possa reger pelo menos, uma semana de aulas consecutiva. Em regra, esta fase decorre até finais de Março, início de Abril. Finalmente, a terceira fase, a ‘fase intensiva’, decorre até ao final do ano lectivo.

Apesar de se considerar que a ‘fase normal’ de regências decorre entre finais de Novembro e finais de Março, altura em que se inicia a ‘fase intensiva’, no caso das formandas que acompanhámos, a ‘fase normal’ foi precedida de uma curta fase que aqui designamos de fase de ‘preparação’ e que durou, sensivelmente, um mês. Desta forma, só em Janeiro se iniciou a fase dita ‘normal’.

Neste espaço de tempo, as formandas, por recomendação da professora Cooperante, iniciaram as suas regências em grupo, com grande participação sua e assumindo uma responsabilidade muito partilhada entre si na condução da aula. Esta situação levou-nos a assistir a apenas duas aulas que foram aproveitadas para nós observarmos os alunos e, em diálogo com a professora Cooperante, recolhermos elementos que nos pudessem ajudar a caracterizar a Escola e a turma. Foi nesta altura que fomos convidados a visitar as instalações e fomos apresentados a outros professores da Escola. Foi, também, nesta altura que a professora Cooperante nos apresentou ao professor que se encontrava na Escola em regime de colocação especial e cuja função era dinamizar a Biblioteca/Mediateca. Este professor confirmou-nos que todas as semanas, uma hora por semana, os alunos se deslocavam à Mediateca e que, com o seu apoio, utilizavam os computadores para escrever textos utilizando o *Word* e explorar algum do pouco software educativo que existia na Escola. Também nos informou que tinha sido, precisamente, numa das ‘horas de informática’⁶⁷ (como todos lhe chamavam) destinada à turma que acompanhámos neste estudo que as formandas, em conjunto, apresentaram, por iniciativa própria, o *Cabri-Géomètre* aos alunos. Tal como nos referiu também, as formandas ter-lhe-iam perguntado se podiam instalar este software e, mesmo não o conhecendo, autorizou. Trata-se, de acordo com a sua opinião, de um “*programa de desenho interessante*” que os alunos daquela turma, na ‘hora de informática’, passaram a explorar livremente para fazer ilustrações de textos ou assuntos abordados nas aulas. Segundo nos comunicou, uma vez que havia falta de material incluindo tinteiros, não tinham feito impressões dos trabalhos realizados e que alguns até estavam bem feitos. Também se prontificou a, caso o desejássemos, mostrar alguns desses trabalhos, uma vez que tinha tido o cuidado de guardar alguns deles em disquete.

Dado que havia outros formandos que também faziam estágio naquela Escola e que também eram nossos alunos na disciplina de opção, perguntamos-lhe se as outras turmas já tinham conhecimento do *Cabri-Géomètre* ao que nos responderam que não.

Muito embora tivéssemos acompanhado e efectuado registos das observações na quase totalidade das aulas regidas pelas formandas durante a ‘fase normal’ e a ‘fase intensiva’ de regências, optámos por videogravar apenas algumas aulas no início e no final destas fases, por três razões fundamentais. Em primeiro lugar, porque considerámos mais

⁶⁷ Estes alunos tinham a ‘hora de informática’ às terças-feiras das 12:00 às 13:00.

fácil detectar eventuais alterações ocorridas ao nível da condução das aulas; em segundo lugar, porque pretendemos evitar alguns dos efeitos indesejáveis, por vezes ‘incomodativos’, que uma máquina de filmar pudesse representar, quer em termos de comportamento do professor, quer em termos de comportamento, concentração e aproveitamento dos próprios alunos. Finalmente, porque, sendo nosso objectivo detectar os contributos de uma disciplina de opção, com as características daquela que oferecemos, nos pareceu recomendável conceder algum espaço de tempo por forma a que houvesse algum distanciamento entre a formação proporcionada e as práticas lectivas e, assim, permitir uma melhor apropriação dos assuntos abordados.

Em termos práticos, considerámos a existência de duas fases fundamentais, tal como se procura ilustrar com a figura 22:

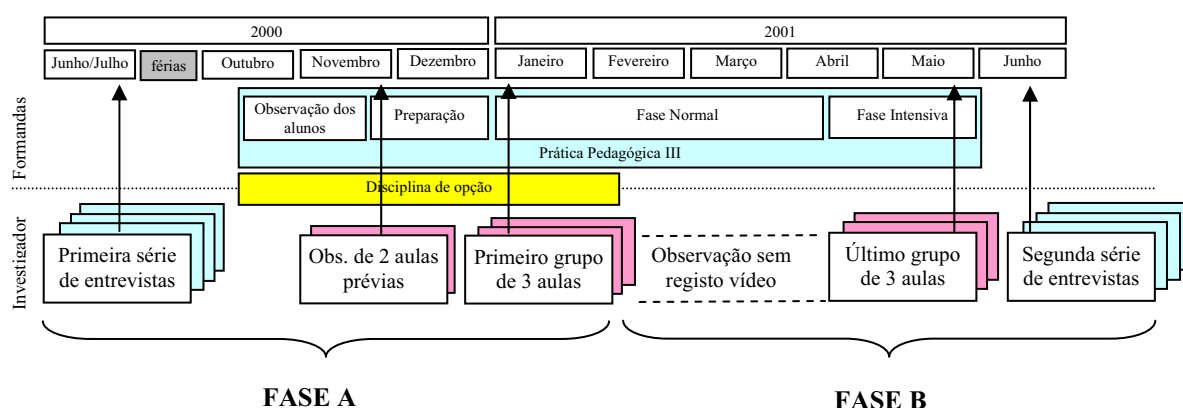


Figura 22. Cronograma das principais fases dos estudos de caso.

Por cada uma destas fases (Fase A e Fase B) serão analisadas e apresentadas, neste estudo, as representações das formandas acerca:

- da Escola e as principais funções do professor;
- da matemática, o seu ensino e aprendizagem;
- do ensino e a aprendizagem da geometria e;
- do computador no processo educativo.

À luz de um conjunto de três aulas observadas e videogravadas por cada fase procuraremos estabelecer as articulações possíveis entre as suas representações e as respectivas práticas.

Na fase B, para além da referida articulação, procuraremos, ainda, evidenciar as alterações detectadas entre as duas fases e que possam ser explicadas à luz dos contributos dados pela disciplina de opção que as formandas frequentaram.

Assim, o primeiro conjunto de três aulas videogravadas correspondeu a uma fase em que as formandas se encontravam, ainda, a frequentar a disciplina de opção e a iniciar a suas primeiras regências de forma autónoma. Nesta fase, as formandas asseguraram, rotativamente, um dos três dias de aulas destinados à *Prática Pedagógica*. O segundo conjunto de aulas videogravadas corresponde ao período final da sua formação, um período caracterizado por uma regência mais prolongada (três dias consecutivos) e, também, já com algum distanciamento em relação à mesma disciplina uma vez que a mesma só decorreu no 1º semestre lectivo. Para além da descrição das aulas apresentaremos os comentários que nos suscitaram quer enquanto estas decorriam quer quando, posteriormente, as visualizámos. Apresentaremos, ainda, as reflexões feitas quer pelas próprias formandas, quer pelas colegas que assistiram às aulas quer, ainda, pela professora Cooperante e pelo professor Supervisor, caso este tenha participado na respectiva sessão de reflexão.

Teremos particular atenção a dois aspectos. Em primeiro lugar, ao contexto em que decorreu esta investigação. Partiremos do princípio de que o professor é um sujeito que actua de acordo com as suas próprias representações acerca dos mais variados aspectos da sua vida pessoal e profissional mas, não esqueceremos que é, também, um ser social e que, por essa razão, determinados comportamentos e atitudes podem ser influenciados:

- i) pelos colegas (a turma em que se encontravam inseridas);
- ii) pelos os pais dos alunos com quem desenvolveram a sua actividade de prática pedagógica e que, de forma indirecta – por via dos seus educandos – tiveram acesso às actividades que se desenvolveram;
- iii) pela a professora Cooperante a quem, por força das circunstâncias, competiu orientar todas as actividades que estas desenvolveram;
- iv) pelo professor Supervisor a quem, estatutariamente, competiu avaliar o desempenho das formandas e;
- v) pelo próprio investigador que desempenhou neste processo, não apenas o papel de observador mas, também, o papel de professor da disciplina de opção que frequentaram na fase inicial deste projecto.

Em segundo lugar, procuraremos não ignorar que, no 1º Ciclo do Ensino Básico se pratica a monodocência, não se distinguem espaços temporais específicos para exploração das diferentes áreas e se considera desejável uma prática que seja integradora.

Cada uma destas formandas tem um percurso académico distinto tendo travado conhecimento quando se encontraram, pela primeira vez, no 1º Ano do curso de *Licenciatura em Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico* na Escola Superior de Educação no ano lectivo de 1998/1999. Por razões que as próprias dizem ser circunstanciais (a propósito da elaboração de trabalhos de grupo) tiveram necessidade de se juntar. Dado que este tipo de trabalho era frequente e os grupos tendiam a manter-se, conheceram-se melhor e começaram, desde logo, a ficar amigas. Nos anos seguintes a Paula e a Rita partilharam o mesmo quarto alugado, local onde, a partir do 2º ano, se juntavam as quatro para estudar e fazer os trabalhos que lhe eram propostos. O grupo foi-se tornando cada vez mais coeso com o passar do tempo ao ponto de encararem, com alguma apreensão, a possibilidade de ruptura dadas as circunstâncias (já referidas) em que, tradicionalmente, decorrem as actividades de prática pedagógica (grupos de três pessoas). O facto de nos termos comprometido a tentar que este grupo, excepcionalmente, não fosse desfeito, caso viesse a participar neste projecto, foi recebido com entusiasmo e acreditamos que tenha sido uma razão acrescida, para que, efectivamente, viessem a aceitar.

A Sandra

A Sandra tinha, na altura, 25 anos de idade, cabelo escuro liso e comprido. Tem olhos uma estatura normal, olhos escuros e pele morena. Era uma pessoa alegre, extrovertida e amável. Apesar de se vestir de forma tradicional, dificilmente passava despercebida porque não apresentava dificuldades em estabelecer relações de amizade, mesmo com estranhos, um ‘traço’ do seu perfil que parece cultivar. Era uma pessoa enérgica, dinâmica, empreendedora e com poder de iniciativa. Gostava muito de conversar, tendo-o demonstrado em vários momentos, nomeadamente, ao longo das entrevistas que nos concedeu.

A Sandra nasceu e vivia, à altura, com os pais numa sede de concelho a cerca de 30 km do distrito onde decorreu a experiência e pertence a uma classe social média. Durante as férias gostava de participar nas actividades da sua paróquia e, também, colaborava na catequese.

A sua escolaridade obrigatória fê-la no local da sua residência, onde também frequentou o Ensino Secundário. Quando ingressou no Ensino Superior optou por um curso em que a Matemática era uma disciplina de frequência obrigatória. No entanto, manifestou-nos a ideia de que, logo no 1º Ciclo do Ensino Básico, começou a não gostar desta disciplina por influência dos seus amigos:

Iniciei no 1º Ciclo e tenho a noção que comecei logo a não gostar de Matemática e era por aquilo que eu ouvia... dos meus amigos... «Ai a Matemática é muito mau...é muito difícil... é muito complicada. Toda a gente chumba...». Essa ideia eu fui-a interiorizando, naturalmente. E depois, comecei a achar que não gostava de Matemática mas, é daquelas coisas, que eu não sei porquê... ainda hoje me questiono... Se calhar até gostava... mas eu sinto e é um receio que eu tenho... Sei que há pessoas que dizem aos alunos: «se vocês não se portam bem, vão para a Matemática...».

Considera que “não tem nada que dizer” da sua professora do 1º Ciclo do Ensino Básico porque a considera uma “ótima professora” e que os seus resultados sempre foram razoáveis em Matemática mas que esta nunca lhe conseguiu despertar o gosto pela disciplina.

Ainda se recorda de alguns assuntos que, enquanto aluna do 1º Ciclo do Ensino Básico, a angustiavam e que eram as mudança de referência ou as “*equivalências ou reduções*” como lhes chamou: “*As reduções. Não entendi aquilo e era complicado...*”.

Com o ingresso no 2º Ciclo do Ensino Básico a sua relação com a Matemática manteve-se e, só mais tarde, no 3º Ciclo do Ensino Básico, quando teve uma professora no 9º Ano de quem “*gostou muito*” e com quem manteve uma relação de “*maior proximidade*” é que, de acordo com as suas palavras, se “*aproximou*” mais da Matemática, uma aproximação que não resistiu às dificuldades do 10º Ano e seguintes.

A razão porque não abandonou a disciplina de Matemática logo no 9º Ano deve-se ao facto de ter optado pela área de ‘Economia’:

Eu era de uma área de Economia e tinha que ter... E no 11º ano foi assim... Eu tive um professor... Bem, eu não o quero estar a julgar porque eles estavam lá para dar o melhor que tinham, mas era uma pessoa que na altura não tinha feito a profissionalização e tinha uma forma de nos tratar... Tratava-nos por números 1, 2, 3, ... nunca nos tratava pelo nome... e ficou mais uma vez aquela distância... Eu sentia muito aquela distância em relação ao professor. Dificilmente comunicávamos.

Nesse ano, a Rita não obteve aproveitamento e ficou mais um ano para fazer a disciplina de Matemática ao mesmo tempo que arranjou um ‘hobby’ que não nos especificou. Entretanto, com a mudança de professor, as coisas também se modificaram:

Aí já as coisas foram diferentes. A forma como a professora... Também era muito particular... Estávamos ali... Também tentou alterar aquela ideia que nós temos da Matemática mas, também, para cada exame que ia, ia extremamente nervosa e as coisas corriam ainda pior.

Terminado o 12º Ano, fez uma ‘confusão’ nos concursos e acabou por ter de concorrer na segunda fase, tendo vindo a ficar colocada num curso de *Gestão autárquica*. Apercebendo-se de que não era o curso que pretendia, decidiu, então, concorrer para o curso que agora está a terminar: *Licenciatura em Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Uma das razões porque gosta deste curso é porque, como nos referiu, gosta muito de crianças muito embora nunca tivesse ponderado a possibilidade de, um dia, vir a ser professora:

O motivo principal foi porque gosto muito de crianças mas... [pausa] Aquilo que eu gostava mesmo era Assistente Social porque eu gosto muito de trabalhar com pessoas... Agora... Claro que eu gosto do curso, nem sequer ponho em causa, gosto muito de trabalhar com os meninos, mas não é assim.... Não é porque queria ser professora, não foi nesse sentido...

Trata-se de um percurso acidentado, marcado por avanços, recuos e pausas e onde sobressai um aspecto que a Sandra parece valorizar, a relação de proximidade e amizade que o professor estabelece com os alunos, como factor de sucesso.

A primeira entrevista decorreu, de acordo com o que havíamos combinado três dias antes, numa sala de aulas da instituição onde era aluna no dia 26 de Junho de 2001. Foi uma entrevista semi-estruturada com uma duração aproximada de uma hora e onde procurámos seguir o guião que tínhamos preparado (Anexo 22). Procurámos criar as condições mais adequadas para que a Sandra não se sentisse constrangida. Também lhe solicitámos que procurasse responder de acordo com aquilo que, efectivamente, eram as suas ideias e que não estivesse preocupada em dar as respostas que julgava virem ao encontro das nossas expectativas.

Realizada a entrevista, esta foi totalmente transcrita pelo investigador que depois lhe pediu para que a revisse e rectificasse alguma ideia que, eventualmente, achasse menos clara e que, depois disso, no-la devolvesse, o que veio a acontecer passados três ou quatro dias.

1. Representações iniciais

1.1. A Escola e as principais funções do professor

A Sandra, a propósito do preenchimento do questionário que lhe tínhamos solicitado que preenchesse, ainda enquanto elemento da turma onde iríamos seleccionar os ‘casos de estudo’ e, acerca das afirmações que, no seu entender, melhor poderiam resumir as funções da Escola e do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, assinalou: ‘Preparar os alunos para intervir na sociedade’, ‘Aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las’, ‘Desenvolver nos alunos hábitos de trabalho’, ‘Desenvolver nos alunos hábitos de cooperação e partilha’ e ‘Desenvolver a curiosidade e gosto pela aprendizagem’. Tendo-lhe sido perguntado se confirmava as suas opções ou se, por qualquer motivo, preferia alterar alguma coisa, afirmou que as confirmava porque, de acordo com a sua opinião: “*Nós temos que nos centrar é neles [nos alunos]. Eles é que são importantes...*”.

Tendo-lhe sido perguntado se não considerava importante que o professor se preocupasse com outros aspectos, designadamente, com o desenvolvimento de

competências e capacidades que tivessem em vista a preparação académica e/ou profissional dos alunos, a Sandra hesitou, pensou e acabou por referir:

Sandra: Não sei... se calhar, assinalei... claro que também é importante a vida futura mas é importante que eles estejam bem... Não sei, mas se calhar... se eu tenho que assinalar cinco, assinalei estas... Eu preocupo-me muito com o presente. O 1º Ciclo é muito importante apesar de que as coisas não estão só no 1º Ciclo... neste momento, as coisas iniciam-se no Pré-escolar. Mas, se as coisas se iniciam bem,... poderá mudar mas já é difícil. Já ficam enraizados muitos princípios... às vezes maus...

Investigador: Então tu pensas que o prosseguimento de estudos, o futuro profissional,... pode ser deixado para segundo plano?

Sandra: Eu acho que o presente é mais importante. Eu acho que o mais importante é desenvolver as capacidades pessoais no presente com vista ao futuro... Nós temos que transmitir qualquer coisa de novo às nossas crianças porque eles são o futuro, não é? Eu também acho que não temos que transmitir apenas conteúdos... Nós somos um todo. Para além da nossa formação académica, há a nossa formação pessoal e que também é muito importante e não podemos pôr isso em causa. Não podemos esquecer que, por detrás daquelas crianças, estão pessoas e que são os nossos homens do amanhã... Pois claro que não devemos esquecer o futuro, de forma nenhuma... Pois claro que, se calhar, todos vão um dia querer prosseguir estudos e, claro, que é importante assegurar-lhes uma formação... mesmo que não queiram prosseguir estudos tenham uma formação base.

Como nos tínhamos, já, apercebido, a Sandra interessa-se pelas pessoas enquanto seres humanos e, nesse sentido, leva-a a considerar que o desenvolvimento de competências e, fundamentalmente, atitudes pessoais e sociais como, por exemplo, hábitos de trabalho, cooperação, partilha e gosto pela aprendizagem, são a melhor forma de preparar o seu futuro. Esta ideia despertou o nosso interesse relativamente ao que ela considerava que deveria ser o papel da Escola e do professor e, ainda, se, do seu ponto de vista, esse papel estava a ser assumido pelo actuais professores e o que pensariam os pais/encarregados de educação sobre aqueles assuntos.

Essa pergunta é complicada porque eu tenho muito receio. Tenho muito receio sobre como é que um dia vou estar sozinha com as crianças. É aquilo que eu digo. Um dia, vamos acabar por ser modelos para os nossos alunos e nós estamos lá para lhes transmitir conhecimentos e não só, prepará-los com uma formação sólida para a vida deles, para o futuro, e não sei, até que ponto, vou conseguir transmitir tudo aquilo que é necessário... Neste momento, também já é complicado decidir entre aquilo que é necessário e o que é que não é necessário para ajudar na formação da criança, mas sei que é uma fase muito importante porque é uma fase em que se determinam coisas ao nível do gostar ou não gostar... Se calhar, se tem um início mau, o processo vai

continuar mal. O que é a Escola? Não sei... Eu acho que... [pausa]. É o 'transmitir conhecimentos' mas, também, é o 'formar'... Se calhar, não só conhecimentos teóricos, expositivos mas, também, entender a criança como um... Estamos ali a formar pessoas que vão ser os cidadãos do futuro... e é esse o meu receio. Nós, sem nos darmos conta, transmitirmos qualquer coisa que vá ser prejudicial para as crianças... Eu tenho muito medo disso. Uma coisa dita por nós, por vezes, influencia muito ... É preciso cuidado com as palavras... os actos...

Ficou-nos a impressão de que a Sandra convive com uma preocupação que se traduz num conflito. Por um lado, a Sandra acredita que o 1º Ciclo do Ensino Básico representa, para os alunos, *“uma fase muito importante porque é uma fase em que se determinam coisas ao nível do gostar ou não gostar”* o que a leva a valorizar o presente mas, por outro lado, não abdica da ideia, aparentemente inconciliável com a primeira, de que é necessário *“transmitir conhecimentos e não só, prepará-los com uma formação sólida para a vida deles, para o futuro”*. Esta ideia não nos pareceu, porém, a prevalecente. O seu dilema parece decorrer de um sentimento de ‘incapacidade’ para conciliar duas (porventura mais) representações acerca das funções da Escola e do professor: a sua e a da sociedade. Para além do mais, este sentimento de incapacidade e, até, alguma angústia, é reforçado com a ideia de que, um dia, irá servir de ‘modelo’ para os seus alunos sendo preciso, por isso, cuidado com as palavras e com os actos.

Para confirmarmos a nossa impressão de que a ‘transmissão de conhecimentos’ e a ‘preparação dos alunos para a vida profissional futura’ não correspondiam a uma ideia genuína e que o receio que diz ter resultava do facto de, no seu futuro profissional, ter que corresponder às exigências sociais, solicitámos-lhe que nos dissesse o que pensava acerca das representações dos pais/encarregados de educação sobre a Escola e qual era a ideia que tinha acerca do que poderiam pensar os próprios alunos acerca deste assunto.

Sandra: Para os pais... a Escola é um local onde as crianças vão... Os pais, ao colocarem os filhos na Escola, pensam que os filhos vão aprender, é um local onde lhes vão ser transmitidos conhecimentos e onde se formam os filhos. Uma formação académica...

Investigador: Que o professor transmita conhecimentos?

Sandra: Fundamentalmente, é isso. Querem que eles aprendam mas, creio que não só. O professor acaba por ser um modelo para a criança e importa que... Porque é que hoje em dia os pais falam tanto e comentam tanto, especulam tanto acerca das competências dos professores? Acho que não devem ser questionadas as competências das pessoas porque acho que não temos dados para fundamentar isso. Há pais que têm ideias preconcebidas,

ideias sobre os professores e, neste caso,... querem que seja assim e assim mesmo e, por vezes, não são, não é? É natural, nós somos todos diferentes...

Com efeito, pudemos confirmar que, a Sandra sente alguma ‘pressão’ por parte dos pais/encarregados de educação no sentido de que, no futuro, lhe possam vir a exigir que, de uma forma mais ou menos ‘violenta’, transmita conhecimentos aos alunos ou seja, privilegie a “*formação académica*” dos respectivos educandos. Mas, se por um lado, até concorda que isso possa ter alguma importância, por outro lado, relativiza essa formação porque, tomando-se como ponto de referência o futuro, tende a lateralizar-se o presente. Finalmente, percebe-se alguma angústia face ao ‘juízo’ que estes possam fazer acerca da suas opções e do seu próprio comportamento, questionando a sua forma de encarar as funções da Escola e do professor. Esta angústia foi-nos, também, confirmada quando lhe perguntámos se achava que os pais/encarregados de educação acreditavam que o professor era portador de uma formação adequada às suas funções ou se, pelo contrário, entendiam que, de uma forma geral, não tinham formação adequada para o exercício da profissão. A sua resposta, parece não deixar muitas dúvidas:

Sandra: Sim. Nalguns casos creio que sim. Já ouvi... Ainda hoje de manhã estava a questionar umas coisas com as minhas colegas. Uma coisa que, neste momento, se questiona muito e que é a capacidade que está dentro de nós. Comenta-se muito... «aquele professor não percebe nada disto...». E já não estou a falar só do 1º Ciclo. Mas falando mais do 1º Ciclo, os pais pensam que os professores devem fazer mais acções de formação. Eu também acho que todos os professores deviam fazer... Nunca se deveriam deixar ultrapassar...

Investigador: Tu disseste, há pouco, que os professores são um modelo. Por outro lado as competências dos professores são postas em causa pelos pais. Tu achas que os pais pensam que os seus filhos devem imitar os professores?

Sandra: Sim... Conheço algumas pessoas e, naturalmente, falamos e ainda há cerca de duas semanas estava uma mãe a dizer-me: «O professor corrigiu mal uma pergunta dum teste...». Foi um grau de um adjetivo qualquer que a professora corrigiu mal a toda a gente, corrigiu mal a todos, isto é, corrigiu apenas aquele menino só que era o único que tinha bem. A professora enganou-se. Só que a mãe ficou muito revoltada porque «a professora não sabia...». Isto é assim... todos nós erramos... Isto para dizer que no 1º Ciclo, talvez nem tanto, os pais pretendem que os filhos aprendam e que os ajudem a preparar o futuro, que lhes dêem aquelas bases essenciais para eles continuarem porque há muito a ideia e acho que é verdade, o 1º Ciclo é uma fase fundamental.

Para além de manifestar algumas preocupações relativamente ao que lhe possam vir a exigir sobressai uma outra preocupação que se prende com o facto de considerar que os pais/encarregados de educação possam não ser suficientemente tolerantes ao ponto de desculparem pequenos lapsos que, a seu ver, todos nós estamos sujeitos a cometer.

Relativamente aos alunos sente-se um pouco mais confortável porque está convencida de que estes, pelo menos numa fase inicial, pensam que vão brincar. Só mais tarde e progressivamente, é que sentem que estão na Escola para aprender, uma situação que caracterizou de desejável porque, senão, “...*também era complicado para eles*”.

Muito embora possamos dizer que, no essencial, as representações da Sandra e as representações apresentadas pelos alunos da sua turma, sobre as funções da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, convergem, existem aspectos em que se diferenciam. Por exemplo, enquanto que para a Sandra o ‘desenvolvimento de hábitos de colaboração e partilha’ é uma finalidade que considerou importante, no caso dos alunos desta turma, trata-se de uma representação que é partilhada por, apenas, 38% surgindo, assim, em sexto lugar. Um outro exemplo é o ‘desenvolvimento do sentido de responsabilidade’. Enquanto que este item consta entre os cinco primeiros com 42% dos alunos a considerar que se trata de uma vertente a valorizar, a Sandra nem sequer lhe fez referência.

Relativamente aos ‘traços físicos’ e ‘psicológicos’ que, em seu entender, melhor poderiam caracterizar um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico e, também, um professor de Matemática, a Sandra entende que estes não se distinguem e não faz referência a qualquer traço físico. A seu ver “*os traços físicos não são assim tão relevantes e, normalmente, as aparências iludem*”. Tal como ela referiu:

Não creio que tenha que ser alto ou baixo, isso não é o mais importante... Isto também é pessoal porque eu não avalio uma pessoa... quando a vejo não a avalio, não digo logo assim: «Tu és isto ou aquilo...»

Quanto aos ‘traços psicológicos’ a Sandra entende que, qualquer destes professores deve ser ‘Calmo’, ‘Pontual’, ‘Sociável’, ‘Paciente’, ‘Cuidadoso’ e acrescentou ‘Interessado’, ‘Acessível’ e ‘Dedicado’. Relativamente aos traços que estavam identificados no questionário, a Sandra assinalou, também, aqueles que foram assinalados pela maioria dos seus colegas de turma. No entanto, ao acrescentar outros traços, revelou dedicação e interesse na colaboração que nos estava a prestar.

A Sandra consegue rever alguns destes traços nos seus antigos professores e considera que “...*pelo menos um professor de Matemática, tem que ser muito calmo... porque [...] na Matemática nós temos que errar muitas vezes para depois acertar, como na Língua Portuguesa, também...* “. A Sandra constantemente nos recordava que tinha como base a sua experiência pessoal enquanto aluna e que recordava sempre aqueles professores que se tinham revelado pacientes, acessíveis e que se preocupavam com ela.

Relativamente às áreas curriculares mais e/ou menos importantes, a Sandra não assinalou nenhuma delas porque considerou que todas tinham a sua importância:

Bem eu acho que sim que a Matemática e a Língua Portuguesa têm que ser bem desenvolvidas e bem trabalhadas mas creio que sem as outras... Primeiro ficaria muito monótono porque as crianças, o dia todo... Pelo menos na forma como, por vezes, são dadas essas duas áreas era muito monótono. Eu sinto que nós na Expressão Musical ou dramática conseguimos trabalhar a Matemática, a Língua Portuguesa... [...] Na música, por exemplo... eu acho que só todas trabalhadas de forma interligada e articulada, todas juntas é que podem proporcionar as tais aprendizagens que vêm no Programa do 1º Ciclo, integradoras, socializadoras, etc.

Em suma, para a Sandra, a Escola é, em primeiro lugar, um local onde se promovem valores e se cultiva a ética num ambiente de calor e respeito humanos e onde o presente conta mais do que o futuro. Entendendo que é necessário corresponder, também, às exigências sociais, a Escola é, então, um local onde se aprende, representando o professor, nesse processo, um papel central porque o considera um modelo, ideia que lhe parece causar algum sentimento de angústia. Nesse sentido, a Sandra parece não se encontrar alinhada com aqueles que associam ao 1º Ciclo do Ensino Básico a ideia de que aí não se possa corresponder aos interesses das crianças – o que aconteceria, apenas, na educação de infância – e que, pelo contrário, lhe associam a ideia do início de uma aprendizagem penosa, dura, e ‘a sério’ (Roldão, 2001). A iniciação às literacias é, para a Sandra, uma ideia que surge em associação com a primeira mas que não se apresenta muito ligada com a preparação dos jovens para o exercício de uma profissão futura. Finalmente, para a Sandra, a integração curricular que, segundo Roldão (2001), constitui uma das três especificidades que identifica no 1º Ciclo do Ensino Básico, parece ser uma das maiores preocupações da Sandra.

1.2. A matemática, o seu ensino e aprendizagem

Para a Sandra, as características que melhor definem a ‘matemática’ são: ‘arte’, ‘descoberta’, ‘exacta’ e ‘consistente’. Procurando justificar a sua opinião, a Sandra, seguindo o item que fazia referência aos diversos ‘constructos’, explicou:

Sandra: *Isto já é no momento presente. Eu acho que a matemática tem o seu quê de bonito... Entre relativa e absoluta... não sei...*

Investigador: *Não tem nada de ciência?*

Sandra: *Tem... eu acho que tem... Claro que sim... é indiscutível. Mas eu acho que é uma arte e foi também aqui muito... aqui na Escola. Se é absoluta ou relativa? [pausa] Acho que é absoluta, não é? Tem momentos que é muito gratificante e tem momentos que é muito frustrante...*

Investigador: *Quando é que é gratificante?*

Sandra: *Se calhar, ao fim de muito trabalho. Por exemplo, o ano passado trabalhei muito, muito, muito, porque realmente estava muito complicado e, depois, no fim, consegui tirar um dez e fiquei muito contente...*

Investigador: *Entre intuitiva e lógica...*

Sandra: *Eu acho que é lógica. Eu tenho aqui duas colegas que (...) encontram lógica em tudo o que fazem.*

Investigador: *Entre falível e infalível...*

Sandra: *Eu acho que é infalível... talvez porque... normalmente, consegue-se provar tudo, não é?*

Investigador: *Achas que é descoberta, porquê?*

Sandra: *Eu não vi assim... Eu pensei assim: “A matemática é uma descoberta...”. Mas é descoberta.*

Investigador: *Imutável ou modificável?*

Sandra: *Não sei... Acho que há um conjunto de coisas... um corpo de conhecimentos que já está adquirido e que... não muda...*

Investigador: *Então, há coisas que ainda não estão descobertas?*

Sandra: *Não sei... acho que ainda vão surgir muito mais coisas...*

Investigador: *Tu achas que é exacta, porquê?*

Sandra: *Porque as coisas acabam por chegar a um resultado... mais cedo ou mais tarde... claro que também é experimental. Pode-se experimentar muita coisa...*

Investigador: *Achas que é consistente?*

Sandra: *Acho.*

Investigador: *Porquê?*

Sandra: *Porque tem um corpo... uma base... que apesar de haver muita coisa para descobrir, aquela base é sólida, existe, não se pode dizer que não existe...*

Investigador: *Tu não disseste aqui no questionário se consideravas a ‘matemática’ uma área ‘estática’ ou ‘dinâmica’. Não tens uma opinião?*

Sandra: *É dinâmica, tenho a certeza.*

Resumindo, a Sandra considera que a ‘matemática’ é uma ‘arte’ porque tem ‘beleza’ mas que, também, é ‘ciência’, ‘absoluta’, às vezes ‘gratificante’ outras vezes

‘frustrante’, ‘lógica’ e ‘infalível’ porque tudo se consegue provar, ‘descoberta’ e ‘exacta’ porque, sempre se acaba por chegar a um resultado, mas é, também, ‘experimental’ porque muita coisa se pode experimentar. É ‘consistente’ porque assenta num corpo de conhecimentos sólidos e, finalmente, é ‘dinâmica’.

Em maior ou menor percentagem, estas características foram, quase todas, assinaladas pelos seus colegas de turma. Apesar de a Sandra se destacar do conjunto de alunos da sua turma porque, apenas 5 dos seus 29 colegas (17%) concordaram que a matemática era uma ‘arte’ tendo esta referido que “*tem o seu quê de bonito*”, ficaram-nos algumas dúvidas relativamente a esta opinião. Com efeito, parece-nos difícil articular a ‘consistência’, a ‘exactidão’, a ‘infalibilidade’ – ‘constructos’ utilizados para definir a natureza da matemática – e, ainda, a forma como se adquire o conhecimento matemático – de forma lógica.

Retomando a sua preocupação com ‘o presente’ e a sua representação de ‘Escola’ como o local onde se devem desenvolver as capacidades actuais dos alunos, quisemos saber como encarava o papel da Matemática nesse processo. Tratar-se-ia de uma ‘área’ a abordar apenas porque a sociedade assim lho impunha ou, por outro lado, veria a Sandra outras razões?

Na opinião da Sandra:

A matemática está presente em tudo. Há noções básicas que qualquer pessoa precisa, mesmo que não vá prosseguir estudos. Não temos que seguir, obrigatoriamente, para uma Escola Superior, há grande parte das pessoas que acaba por ficar com o 9º ano mas precisa de algumas noções básicas como as que já referi: saber ver as horas, conseguir-se orientar no espaço, conseguir entender a própria linguagem... A linguagem não é só aquilo que se dá na Língua Portuguesa... As pessoas vão às compras....

Poderia tratar-se, apenas, de uma questão de retórica o facto de considerar que “*a matemática está presente em tudo*”, porém, em poucas palavras, deu um exemplo para cada um dos três ‘Blocos’ em que estão agrupados os conteúdos de matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico: O ‘saber ver as horas’ – uma competência do ‘Bloco 3 – Grandezas e medidas’; o conseguir ‘movimentar-se no espaço’ – uma competência do ‘Bloco 2 – Forma e espaço’ e em parte, a ‘linguagem dos números’, uma competência que incluímos no ‘Bloco 1 – Números e operações’. Procurámos confirmar a sua opinião referindo que, mesmo não indo à Escola, existiam pessoas que acabavam por adquirir tais competências. Tendo concordado, a Sandra teceu o seguinte comentário:

É verdade, eu li um texto que dizia isso mesmo. O tema era: «Analfabetos que...» Eu não concordo muito com isso... que sabiam somar ou multiplicar melhor que nós. Aliás eu não tenho dúvidas nenhuma. Há pessoas que não têm uma formação superior e têm uma sabedoria...

De repente parou e, aparentemente, ficou na dúvida quanto ao valor prático da matemática na formação global do indivíduo, tendo referido:

Realmente nunca tinha pensado nisso. Como é que há alguns anos atrás... por exemplo, a minha avó que também não sabe ler como é que se desenrascou e como... Agora ficou uma dúvida que tenho que esclarecer... Mas, relativamente à Matemática no 1º Ciclo, é indispensável, essencialmente, no terceiro bloco [grandezas e medidas], as crianças têm ali noções já aproximadas da vida real. Aliás a Matemática do 1º Ciclo acaba, toda ela, por ter uma utilidade na vida da criança. Até a forma e espaço que eu pus como menos importante se calhar porque sou bastante ignorante em relação a esse bloco, preciso de o estudar e de o perceber melhor, também é importante...

Face ao que tínhamos acabado de ouvir e apesar de considerar ‘importante’ que, ao nível 1º Ciclo do Ensino Básico, se abordem conteúdos de matemática, a nosso ver, a questão da sua ‘imprescindibilidade’ apresentou-se-nos muito duvidosa. Uma razão acrescida obtivemo-la quando a questionámos sobre as razões que a tinham levado a não referir, no questionário que tinha preenchido, as áreas que considerava ‘mais’ ou ‘menos importantes’ tendo afirmado que todas eram igualmente importantes. Apesar de, agora, considerar que a ‘Matemática’ e a ‘Língua Portuguesa’ “*têm que ser bem desenvolvidas e bem trabalhadas*” o facto é que, também considera que, em primeiro lugar, “*ficaria muito monótono*” trabalhar apenas estas duas áreas e, em segundo lugar, porque sente que “*...nós, na Expressão Musical ou dramática, conseguimos trabalhar a Matemática e a Língua Portuguesa*”. Aparentemente, a Sandra não encontra razões suficientemente fortes para justificar de *per si* a inclusão das ‘áreas’ de ‘Matemática’ e de ‘Língua Portuguesa’ porque considera que podem ser abordadas no contexto de outras áreas, não merecendo, por essa razão, qualquer destaque especial.

Considerámos que, porventura, noutra ocasião, pudéssemos esclarecer melhor este assunto e aproveitámos para falar dos objectivos que se deveriam procurar atingir com o ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Quando preencheu o questionário, a Sandra considerou que, das afirmações apresentadas, aquelas que melhor poderiam resumir a sua opinião, acerca deste assunto, era: ‘Desenvolver a capacidade de raciocínio’, ‘Desenvolver a capacidade de interpretação

e intervenção na vida real’ e ‘Desenvolver a capacidade de resolução de problemas’. Tendo-lhe sido perguntado se ainda pensava da mesma forma ou se pretendia acrescentar alguma coisa, a Sandra pensou um pouco e disse que gostaria de acrescentar: ‘Iniciar o aluno em processos e técnicas de tratamento de informação’. Confrontada com o nosso pedido para o justificar, a Sandra afirmou que:

É importante que o próprio aluno comece a investigar sozinho, eu creio que, por vezes, o aluno é retirado do próprio processo de aprendizagem, as coisas aparecem-lhe dadas e eles têm que fazer. É preciso que eles consigam descobrir as coisas por eles. Quando nós conseguimos, e eu falo por mim, quando sou eu a descobrir, assimilo com muito mais facilidade do que se me derem as coisas completamente feitas. As crianças, apesar de terem tenra idade... elas têm muita coisa para nos dar. Nós é que, muitas vezes, pensamos que não... achamos que eles nunca sabem...

Para além de sublinhar a importância que parece atribuir à actividade dos alunos, à ‘investigação’ e à ‘descoberta’ (como ela refere) tendo em conta que, dessa forma, a ‘assimilação’ se torna mais fácil, revela, uma vez mais, o apreço que sente pelas pessoas e pelos alunos, pelas “*muitas coisas que têm para nos dar*” e acaba por ‘condenar’ atitudes que o não reconhecem.

Aparentemente, as afirmações que tinha seleccionado, pareciam estar articuladas quer com a sua representação acerca da ‘Escola’ e da função do professor, quer com a suas representações acerca do ensino e da aprendizagem da Matemática e o valor que, aquelas competências, poderiam representar em termos de um desenvolvimento harmonioso do aluno. A forma como encara:

a) as funções da Escola e que, resumidamente, consistem na criação de oportunidades para que haja uma promoção de competências, capacidades e, fundamentalmente, atitudes pessoais perante si e o outro social, mediante o desenvolvimento harmonioso de valores e padrões de comportamento socialmente aceitáveis;

b) os contributos que, nesse contexto, a Matemática pode dar e que, resumidamente, consistem na promoção de algumas competências que não se restringem ao domínio cognitivo mas que são transversais a todos os domínios concorrendo, em conjunto, para o desenvolvimento global do aluno quer enquanto pessoa quer enquanto membro de uma organização social e, ainda,

c) que tal desenvolvimento não se pretende acelerado mas que respeite o ritmo de cada um, aproveitando as respectivas capacidades;

parecem traduzir alguma ‘paixão’ pelo próximo e uma valorização muito particular do ser humano muito próxima, portanto, da corrente humanista de que Carl Rogers é o seu principal representante.

Para a Sandra não existem aptidões naturais para a aprendizagem da matemática. Apesar de considerar o que muita gente diz: *«tem uma queda especial para a matemática ou uma queda especial para as línguas»* e também o que já leu, acredita que nascemos todos iguais em capacidades e, por essa razão, compete ao professor desenvolvê-las sob pena de, como ela diz, *“se não forem desenvolvidas, concerteza [as capacidades] vão ficar ali, assim... paradas”*. Na opinião da Sandra *“é necessário que se pratiquem abordagens significativas, integradoras e socializadoras nesta área”* acrescentando que *“a matemática não pode ser entendida como algo difícil mas antes como uma área que necessita de ser trabalhada diariamente”*.

A ideia que deixou transparecer é de que, sendo uma área onde os alunos apresentam algumas dificuldades de aprendizagem, a ‘fórmula’ que, a seu ver, o professor deve procurar, consiste em praticar um ensino que dê significado à Matemática, seja integrador e conduza à socialização dos alunos. Utilizando as suas palavras: *“Teremos que ser também nós [os professores] a desmontar este puzzle e esta ideia”*. Fazendo referência à sua própria experiência, a Sandra entende que *“a Matemática tem que ser apresentada às crianças como algo que lhes vai ser útil. Eles e eu. Eu, se não percebo qualquer coisa,... desligo. Acho que nós temos um mecanismo interior que nos faz desligar. Acho que somos todos assim”*.

O sucesso é, pois, um ‘desafio’ que coloca mais do lado do professor (a quem diz competir *“puxar pelos alunos”* e *“a desmontar o puzzle”*) e das Escolas que considera mal equipadas, não só em termos materiais mas, também, ao nível das infra-estruturas.

Apesar de considerar que muitos alunos, quando vão para a Escola, já trazem consigo uma imagem negativa da Matemática e que essa imagem pode condicionar o sucesso nesta disciplina, a Sandra considera que, muitos professores a agravam quando, por exemplo, dizem: *“Agora, se vocês não se portam bem a fazer isto, depois vão fazer uma ficha de Matemática”*. A seu ver, *“é uma pena que a Matemática seja encarada como*

um «castigo»”. O seu ar de pena deixou transparecer, uma vez mais, a sua forma apaixonada de ver as coisas, os alunos e as pessoas.

Existem, ainda, outros aspectos que a Sandra considera relevantes no processo de ensino e aprendizagem desta disciplina. Na sua opinião, os professores abordam a Matemática de uma forma muito rotineira, recorrem, fundamentalmente, a métodos que caracterizou de “*expositivos*” e não envolvem os alunos nas suas aprendizagens. Contudo, desculpando-os, uma característica que lhe é peculiar, também acredita que os professores se sentem desmotivados:

Eu creio que também os professores estão desmotivados... Têm uma rede para ligar a Internet mas não têm casa de banho... É uma utopia. As pessoas sentem-se muito mal porque não têm nada para poder proporcionar uma aprendizagem diferente. Claro que isto depende muito da dinâmica pessoal de cada professor, quando se quer, consegue-se mover montanhas, mas... Depois nasce assim um desinteresse...

Em jeito de conclusão, para a Sandra, a Matemática que se ensina nas Escolas parece ser a Matemática do quotidiano, uma Matemática útil do ponto de vista pessoal e social mas cuja aprendizagem talvez não se faça, exclusivamente, nas salas de aulas. Ainda de que uma forma pouco consciente, consegue identificar nesta área do conhecimento as duas faces de que nos falam, por exemplo, Ponte et al. (1997), a face lógica e a face extralógica, levando-a a considerar que, por um lado, seja uma ciência absoluta, lógica e infalível mas, por outro lado, uma arte, bonita, dinâmica e experimental.

Dado que, a seu ver, os alunos têm da Matemática representações muito pouco favoráveis mas que, o professor a deve abordar em contexto de sala de aula, não apenas porque a sociedade assim o exige mas, também, porque se trata de uma área de formação necessária e útil, o professor deve procurar as formas mais adequadas para a abordar ao mesmo tempo que deve procurar metodologias eficazes de contrariar tais representações, o que, a seu ver, não é fácil. Por um lado, porque os professores se sentem desmotivados e desinteressados o que os leva a praticar um tipo de ensino que considera pouco adequado e, por outro lado, porque as próprias escolas, não estão suficientemente apetrechadas o que, por seu turno, contribuiu para que os professores se sintam ainda mais condicionados. Assim, a culpa do insucesso de que se fala é, como ela refere, do “*sistema*”.

1.3. O ensino e a aprendizagem da geometria

Tendo a Sandra considerado que, do conjunto dos blocos em que estão agrupados os conteúdos de matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico, o ‘mais importante’ era o Bloco 3 – Grandezas e medidas – e que, o ‘menos importante’, era o Bloco 2 – Forma e espaço – solicitámos-lhe que o justificasse:

Sem querer descurar qualquer um dos blocos, creio que o bloco 3 pretende e incita a criança a encarar a Matemática como uma vivência quotidiana. Urge que as nossas crianças compreendam que a Matemática não é um «bicho papão» mas uma área de grande utilidade para as nossas vidas.

Mais uma vez, a Sandra faz referência à utilidade da Matemática no dia-a-dia e considera que através dessa relação, se consegue inverter a representação negativa que as crianças têm da matemática. A seu ver, abordando assuntos (imediatamente) úteis como, “*por exemplo, as horas, o tempo... são coisas básicas para o dia-a-dia. A noção de quilo. Eu vou às compras... Há outros exemplos, mas estes são os que me surgem assim... mais de imediato*” os alunos poderão construir uma representação mais favorável acerca desta área do conhecimento.

Quanto ao Bloco 2 – Forma e espaço – a Sandra considerou-o o ‘menos importante’ no contexto dos restantes. A justificação apresentada prende-se com o facto de considerar que este não tem a mesma utilidade o que, a seu ver, pode agravar, ainda mais, a relação dos jovens com a matemática podendo, por essa razão, ser abordado em anos posteriores como, por exemplo, no 2º Ciclo do Ensino Básico. Esta opinião é, de resto, a prevalente entre os seus colegas.

O facto de ter considerado que não se sentia à vontade neste ‘Bloco’ e que precisava de o estudar e perceber melhor, deixou-nos a impressão de que, talvez por isso, estava condicionada e, daí, a razão por que lhe atribuía um valor tão reduzido. Este reconhecimento, aliás assumido por outros, contribui, em nosso entender, para uma melhor compreensão das razões que podem ter levado a que poucos alunos (3%) reconhecessem que uma das principais finalidades do ensino da Matemática neste nível de ensino pudesse ser o de contribuir para o ‘conhecimento do espaço’.

Não nos ficam muita dúvidas, portanto, que a Sandra tenha da geometria uma representação muito pouco favorável. Em parte porque ainda o não percebeu bem; em parte porque ainda não lhe consegue reconhecer um valor prático; em parte, ainda, porque

entende que, com este bloco, não se pode contribuir para contrariar as representações pouco favoráveis que os alunos têm da matemática.

1.4. O computador no processo educativo

Quanto ao papel do computador no processo de ensino e de aprendizagem, a Sandra considera que, essencialmente, ‘motiva os alunos’, ‘promove aprendizagens mais significativas’, ‘promove o diálogo entre os alunos e o professor’, ‘contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica’ e ‘ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe’.

Para ilustrar a sua opinião acerca das potencialidades que o computador representa em termos de motivação para os alunos, a Sandra recordou-nos um episódio que experimentou:

O professor lembra-se daquele trabalho que eu lhe mostrei e que fiz no 1º Ano naquela cadeira de TIC? Eu fiz aquele vídeo... As crianças já trabalham nos computadores há muito tempo... Eu estive lá e eles sentem-se muito felizes. Podem não estar a fazer nada. Se chegar um adulto pode dizer que eles não estão a fazer nada em condições, mas eles sentem-se bem, eles sentem-se a aprender. Agora há estes CDs todos e tudo isto motiva muito. Eu trabalhei um CD este ano, que misturava ‘Matemática’... as três áreas, ‘Matemática’, ‘Estudo do Meio’ e ‘Língua Portuguesa’, e sei que os miúdos gostaram muito. Aliás, estive com uma criança de 4 anos, ele ainda não sabia... mas só a cor e o movimento... ela adorou estar ali à frente do computador.

A Sandra recordou uma cadeira de opção – *Introdução à Informática* – onde tinha sido nossa aluna no seu 1º Ano de curso, numa altura em que estivemos, pontualmente, a substituir uma docente que, por razões pessoais, teve que se ausentar temporariamente da Escola.

A propósito de um trabalho que, na altura, elaborou, ela recorda o facto de ter visto os alunos que, até “*podiam não estar a fazer nada*” mas que se sentiam bem. A essa sensação, a Sandra chama ‘motivação’ e acrescenta o poder e o fascínio que a ‘cor’ e o ‘movimento’, proporcionados pelo computador, exercem sobre as crianças. Por essa razão, a Sandra entende que as aprendizagens se tornam mais significativas para os alunos porque, como ela refere, “*os conhecimentos são adquiridos pelos próprios alunos [...] sem ser o professor a impor*”. Uma vez mais, nos recordou aquele professor que se lhes dirigia pelo número para justificar a necessidade de combater a forma impessoal, fria e impositiva

com que muitas vezes se aborda a Matemática nalgumas escolas, uma metodologia com a qual não concorda:

Como eu disse mais atrás. Se um professor utiliza métodos mais expositivos: «a Matemática é assim: $1+1=2$ » e não se leva nada para as crianças verem... As crianças precisam de ver, de manipular,... Se eu for dar a Matemática como eu, também, a recebi... Eu também recebi a Matemática muitas vezes assim, as tábuas, etc. Não havia nada para nós podermos sentir...

Para além de o computador representar, para a Sandra, um recurso que motiva os alunos, um aspecto que, à semelhança do que aconteceu com os seus colegas, valoriza, no processo de ensino e de aprendizagem em geral e da Matemática, em particular, constitui, ainda, um recurso que pode contribuir para que haja mais actividade por parte destes e, assim, conduzir a um processo mais participado de construção do conhecimento reforçando a nossa opinião de que a Sandra, sobre estes assunto, tem uma representação próxima do paradigma construtivista.

No Computador? Podem eles próprios lá ir desenhar, podem ver imagens, há computadores pequeninos que têm os números... para eles fazerem operações. Pronto, eles podem tocar... [pausa] Não sei... E depois... É claro que ajuda a diversificar as actividades. Pode-se apresentar um CD por exemplo...

Tal como o fizemos com os outros casos em estudo, também quisemos saber qual era a sua opinião acerca da utilização das máquinas de calcular. Fundamentando a sua argumentação no facto de considerar que a máquina de calcular promove, a seu ver, alguma ‘preguiça mental’, diz que não concorda com a sua utilização pelo menos até ao 4º ano de escolaridade.

Aparentemente, a Sandra encara de forma diferente a utilização do computador e da máquina de calcular em contexto de sala de aula. Enquanto que o computador permite, de acordo com a interpretação que fizemos, abordagens mais criativas da matemática, torna esta área do conhecimento mais dinâmica e, fundamentalmente, motiva os alunos, a máquina de calcular é uma ferramenta que não só não representa contributos assinaláveis como é considerada, de certa forma, perigosa.

Em suma, considerámos que a Sandra, nesta altura, tinha do computador uma representação muito favorável. Em primeiro lugar porque entendia que o computador motivava os alunos para novas aprendizagens e, em segundo lugar porque promovia, a seu ver, aprendizagens mais significativas, promovia o diálogo entre os alunos e entre estes e o professor e contribuía para uma representação mais favorável da matemática.

Ora, do ponto de vista do construtivismo também se acredita que a aprendizagem deve ser um processo de construção internamente desenvolvido pelo aprendiz e que não resulta apenas da explicação de qualquer outra pessoa (e.g. Cobb, 1996; Glasersfeld, 1996; Julyan, 1996; Mucha & Cruz, 2004; Recio, & Rivaya, 1989). Por outro lado, acredita-se que, do ponto de vista construcionista (e.g. Papert, 1980), o computador representa, no processo de aprendizagem, um veículo valioso porque permite “dar às crianças coisas boas para *fazer* (itálico no original) de forma a que possam aprender fazendo melhor do que antes” (Papert, 1980, disponível a 23/09/2004 em http://www.papert.org/articles/const_inst/const_inst1.html) o que, de certa forma, se articula com as representações que a Sandra tinha, neste momento, acerca da Escola, das suas funções, da Matemática e do seu ensino.

2. A prática pedagógica – Fase A

No total assistimos a 17 aulas da Sandra das quais 11 correspondem aos dias interpolados com as outras formandas (fase ‘normal’) e 6 correspondem à última fase da prática pedagógica (fase ‘intensiva’). Também videogravámos 6 aulas, três na fase inicial de regências que, a nosso pedido, foram consecutivas, e três na fase final do ano lectivo. Das restantes aulas bem como de todas as sessões de reflexão efectuámos registos das observações que fazíamos.

Tal como aconteceu com as outras formandas, a nossa opção por videografar apenas as aulas no início e no final da sua prática pedagógica prende-se, igualmente, com o facto de atendermos às duas razões principais já referidas. Por um lado, facilitar a detecção de eventuais alterações ao nível da condução das aulas e, por outro lado, minimizar algumas das perturbações que a nossa presença pudesse causar quer na forma como a Sandra conduzia as aulas quer no comportamento, concentração e aproveitamento dos próprios alunos.

À semelhança do restantes casos de estudo, faremos uma descrição comentada de alguns episódios que, tanto quanto possível, contextualizaremos na própria aula. Apresentaremos, também, as reflexões feitas quer pela própria, quer pelas colegas que assistiram à aula quer, ainda, pela professora Cooperante e pelo professor Supervisor, caso este tenha participado na respectiva sessão de reflexão.

2.1. Episódio A1 (07/01/2002)

Mesmo sendo a primeira aula que iríamos videogravar, a Sandra não aparentava nervosismo como, aliás, era habitual, mesmo nas aulas anteriores a que já tínhamos assistido (cerca de meia dúzia). Chegou quase ‘em cima’ do toque de entrada. Os alunos já corriam no hall da escola, as suas colegas de grupo e nós próprios já a aguardávamos dentro da sala. Enquanto não vinha, as colegas iam preparando algum do material que, supostamente, a Sandra iria utilizar nesse dia. Quando chegou trazia consigo um leitor de CDs que tratou imediatamente de ligar e verificar se estava em perfeitas condições de utilização. Ajudou a colocar na secretária um ‘interminável’ conjunto de ‘setas’ feitas em cartolina e, com um pano branco, tapou uma miniatura de uma caravela feita com fósforos e um pequeno baú feito em madeira e ainda se certificou de que tudo estava em condições para iniciar a aula. Nesse dia, a Sandra vestia umas calças de ganga azul escura e um casaco de malha vermelho. Enquanto os alunos entravam, a Sandra deu-nos o seu Plano de aula (Anexo 24) ao qual demos, de imediato, uma vista de olhos. Uma particularidade que nos saltou, de imediato, à vista foi o seu aspecto cuidado. De facto, estava meticulosamente elaborado em cartolina cor de rosa e, cremos nós, em conformidade com as indicações que todas tinham para a sua elaboração.

Tal como o referimos no Capítulo IV, o Plano de aula pareceu-nos organizado em torno dos conteúdos que a Sandra previa abordar e que estes se encontravam misturados, na coluna das ‘actividades’, quer com as tarefas que previa propor, quer com as actividades que, supostamente, os alunos iriam desenvolver. Por outro lado, na coluna destinada às ‘competências a promover’⁶⁸ também se podem identificar algumas das tarefas que o professor tencionava propor repetindo, noutra forma verbal, aquilo que se diz na coluna destinada às ‘actividades’. Verificámos, ainda, que para cada conjunto de actividades estava previsto um intervalo de tempo e que havia algumas referências à forma como deveria proceder à avaliação dos alunos.

Pareceu-nos um modelo de planificação confuso, de difícil compreensão, pouco flexível e, no que diz respeito à forma como se previam avaliar os alunos, pouco exequível. Em primeiro lugar porque não se conseguiam identificar, claramente, a(s) finalidade(s) da aula. Em segundo lugar porque também não se distinguia muito bem onde começava a

⁶⁸ Curiosamente, por vezes, esta coluna dividia-se em duas colunas onde se distinguem a) competências gerais e b) específicas.

intervenção do professor e começava a intervenção do alunos. Finalmente, em terceiro lugar porque, sendo um plano de aula elaborado em torno de conteúdos específicos, incluídos em Áreas Curriculares específicas e estando fixado o tempo destinado à sua abordagem, nos pareceu complicado relacioná-los e articulá-los entre si ou seja, praticar um ensino integrador como se exige, em particular, neste nível de ensino. Dado que não era o momento mais oportuno, deixámos para mais tarde a possibilidade de esclarecer as nossas dúvidas.

Verificámos que, para esse dia, não pretendia abordar a área de Matemática mas procurámos indícios que pudessem confirmar a sua preocupação com o bem estar e o presente dos alunos ou com o desenvolvimento de algumas capacidades e/ou competências do domínio afectivo mas, de forma explícita, apenas identificámos algumas preocupações com o desenvolvimento de capacidades de níveis muito elementares do domínio cognitivo. Disso são exemplo as seguintes formulações de competências a promover:

- “Registar e consolidar informação transmitida” e
- “Desenvolver a capacidade de retenção de informação oral”

(Sandra, Plano de aula do dia 7/01/2002)

O ‘Diálogo introdutório ao tema’ consistiu num diálogo entre a Sandra e os alunos sobre o que tinham feito no fim de semana e que estes contavam com entusiasmo e de forma ordeira. A Sandra aproveitou o facto de um aluno ter dito que tinha feito uma viagem para dizer que, naquele dia, também iam viajar. Colocando na secretária do aluno que estava à sua frente uma miniatura de uma locomotiva disse: “*Nós hoje vamos fazer uma viagem neste comboio*”. Procurando que os alunos fizessem uma ‘viagem imaginária’ dirigiu-se ao primeiro aluno e pediu-lhe que dissesse que ele era o século I a.C.. A Sandra pretendia que o aluno seguinte dissesse que era o século do nascimento de Cristo, o seguinte dissesse século II e, desta forma, chegar ao século dos descobrimentos portugueses. Rapidamente os alunos se aperceberam das intenções da Sandra e, ao mesmo tempo que passavam a locomotiva de carteira em carteira iam dizendo: 1, 2, 3, etc.

Quando chegaram ao número 14 a Sandra pediu para pararem e fez-se silêncio na sala. Nesta altura a Sandra, com um ar e um tom de voz muito tristes, disse que “*nesta altura, Portugal não estava muito bem..., Portugal estava a ficar pobre... Começavam a faltar os alimentos... e, os portugueses, começavam a ficar descontentes*”. A forma

comovente como a Sandra procurou abordar este assunto pareceu despertar dois sentimentos nos alunos. Por um lado alguma tristeza que era bem visível nos seus rostos e, por outro lado, bastante interesse e vontade de participar. Alguns alunos mais informados tentavam intervir dizendo que foi por causa da crise que se vivia que se descobriu o caminho marítimo para o Brasil, para a Índia, etc. mas, a Sandra, não permitiu que se ‘avançasse’ demasiado na história. Aparentemente pretendeu manter o estado de motivação dos alunos para abordar outros conceitos. É, nesta altura, que procura, com auxílio de frases previamente escritas em cartolina e que coloca no quadro, resumir as ‘causas da expansão marítima’. Ao mesmo tempo que procura que os alunos vão recordando e dizendo, oralmente, as já referidas causas, vai colocando em tiras de cartolina, frase, após frase, no quadro e os alunos vão registando no respectivo caderno diário. Ao mesmo tempo que os alunos registam, a Sandra desloca-se pausadamente na sala, verifica se os alunos estão a copiar correctamente e, volta e meia, passa as mãos pelas cabeças dos alunos manifestando, com aquele gesto, o carinho que sente para com eles.

Terminados os registos, a Sandra perguntou aos alunos se sabiam quem governava Portugal. Entre várias respostas, a Sandra aproveitou a resposta correcta proferida por um deles – D. João II – e explorou, com auxílio de figuras que colocou no quadro, a respectiva árvore genealógica. A propósito ‘da expansão portuguesa’ falou, sem dar grande destaque, dos instrumentos utilizados pelos navegadores portugueses em particular do sextante, mostrou uma imagem onde se ilustrava a sua utilização e, finalmente, avançou na história falando das conquistas feitas no Norte de África (Ceuta), no Brasil e na Índia e dos produtos que de lá vieram (pau brasil, animais até aí desconhecidos, pimenta, malagueta, etc.). Colocou no quadro tiras de cartolina onde se recordavam esses produtos e que os alunos também copiaram para o caderno diário. Até este momento a Sandra não permitiu que os alunos se desviassem da sua linha de pensamento e assumiu, por inteiro, a condução da aula.

Colocando, no quadro, um ‘mapa mundo’ elaborado em papel de cenário, solicitou, então, a um aluno para aí ir indicar onde se situava “*o nosso Portugal*” e que, com auxílio das setas que estavam em cima da sua secretária, procurasse indicar os locais de que tinham estado a falar. Como o aluno manifestava alguma dificuldade em colocar as setas que, nesta altura, se revelavam demasiado pesadas e estavam constantemente a cair, a Sandra resolveu colocá-las ela mesmo.

Destapando uma miniatura de uma caravela feita com fósforos, a Sandra mostrou aquilo que referiu ser “*a caravela dos portugueses*” que os alunos puderam ver de longe e mostrou algumas das especiarias que ela referiu serem as mesmas que, na altura dos descobrimentos, vinham da Índia – pimenta, malagueta, etc. Abrindo uma caixa com a forma de uma arca, mostrou, também, alguma bijuteria fazendo crer que se tratava de outros produtos semelhantes aos que vinham daquela parte do mundo – ouro, marfim, etc.

Retomando a árvore genealógica, a Sandra colocou, no quadro, um friso cronológico apenas com datas e, desta vez, com maior participação dos alunos, colocaram, no referido friso, alguns nomes célebres relacionados com os descobrimentos portugueses como, por exemplo, Gil Eanes, Vasco da Gama e D. Henrique.

Ao mesmo tempo que solicitava os alunos para irem colocar no friso as personalidades referidas, de acordo com as datas ‘importantes’ que ia dizendo, a Sandra manifestava o carinho que sentia pelos alunos dirigindo-se-lhes com muito afecto e dizendo-lhes, no final da sua participação: “*obrigado, amor*”.

Quando todos regressámos, logo após o intervalo, esperava-nos uma surpresa – a presença do nosso colega, o professor Supervisor. Tratava-se, de facto, de uma surpresa porque, até esta data, não tinha, ainda, assistido a nenhuma aula. Aparentemente causou mais perturbação nos alunos do que à Sandra. Depois de lhe ter entregue o seu Plano de aula, a Sandra procurou acalmar os alunos que, nessa altura, pareciam agitados. Quanto ao professor Supervisor, limitou-se a trocar algumas impressões circunstanciais connosco, lamentou e justificou a sua pouca disponibilidade para assistir às aulas com maior frequência. Sentando-se, pareceu mais preocupado em analisar o Plano de aula que lhe tinha sido entregue do que com qualquer outra coisa.

Entretanto, olhando para o seu plano, apercebemo-nos de que a Sandra procurava fazer a transição para a área da ‘Língua Portuguesa’ uma transição que nos parecia estar a decorrer com alguma dificuldade, por várias razões. Em primeiro lugar, os alunos estavam, ainda, bastante agitados e barulhentos. Em segundo lugar a Sandra procurava, de uma forma que nos pareceu despropositada, voltar muito atrás, a um dos personagens de que tinham falado – D. Henrique – e, finalmente, também ficámos com a impressão de que a Sandra teria falado de muitos ‘nomes importantes’ ligados ao assunto tratado no âmbito da área de ‘Estudo do Meio’ e, certamente, os alunos ainda não teriam tido tempo suficiente para os assimilar.

Quando, finalmente, recordaram o Infante D. Henrique, a Sandra apresentou-lhes o seu ‘Bilhete de Identidade’. Tratava-se de uma cartolina onde tinha colocado a sua ‘fotografia’, a impressão digital que, no caso, era uma impressão de uma mão inteira e onde constava o nome: ‘Henrique’. A parte de trás da cartolina já estava preenchida e podia ler-se a respectiva filiação e naturalidade. Em diálogo falaram das ‘virtudes’ de que, supostamente, o Infante D. Henrique deveria ser portador (por exemplo, espírito empreendedor, corajoso, sonhador e culto). A Sandra colocou, então, no quadro, mais uma cartolina onde constavam as ‘virtudes’ que tinham referido a propósito do Infante D. Henrique e pediu a um aluno que fizesse uma leitura em voz alta. Depois de ter explicado em que consistia cada uma daquelas ‘virtudes’ e de ter sublinhado o seu papel enquanto difusor da fé cristã, uma vez mais, com ar e tom de voz tristes, acabou dizendo que o seu sonho – ir à Índia – não se tinha concretizado porque, entretanto, morrera. Ora, como este assunto já tinha sido referido e não vinha nada a propósito, começávamos a ficar com a impressão de que a Sandra estava a querer ganhar tempo. Também verificámos algumas movimentações por parte das colegas da Sandra mas, como existia muita colaboração entre elas, não suspeitámos que estivessem a preparar um personagem que, a dada altura, entrou na sala – o Infante D. Henrique. Tratava-se de um colega da Sandra trajado à maneira do dito personagem e que, depois de cumprimentar com um ‘olá’ os presentes, se apresentou dizendo o seu nome, o nome dos seus pais e irmãos e que descreveu um pouco da sua vida. Enquanto o ‘Infante’ falava, os alunos ouviam atentamente o que tinha para dizer. No final, o ‘Infante’, que nos pareceu bem ensaiado pela Sandra, colocou questões aos alunos relacionados com os conteúdos leccionados no âmbito da área de ‘Estudo do Meio’.

Antes de o ‘Infante’ se ausentar a Sandra, colocando-se ao seu lado, agradeceu a sua ‘visita’ e perguntou aos alunos se tinham questões para lhe colocar. Para além de questões relacionadas com o traje que usava, o facto de não ter bolsos e a razão por que usava a capa por cima do chapéu, não foram colocadas questões pertinentes. A Sandra insistia dizendo que *“Não é todos os dias que vemos o ‘Infante’”* e que *“tinha que se ausentar porque tinha que sulcar mares nunca dantes navegados”* mas, os alunos, para além de acharem a situação divertida, não evidenciavam qualquer outro tipo de interesse.

O ‘Infante’ despediu-se dizendo que tinha que ir *“descobrir novos mundos”*. Saiu acompanhado das colegas da Sandra que regressaram de imediato trazendo consigo a capa e o chapéu que o ‘Infante’ tinha usado. A Sandra aproveitou a entrada das suas colegas

para pedir a um aluno que se colocasse junto do quadro, pusesse a capa e o chapéu e tentasse representar a cena que tinham acabado de presenciar. Com ajuda da Sandra, o aluno lá foi referindo os seus dados biográficos e, no final, porque a Sandra assim disse para fazer, dispôs-se a responder às perguntas que lhe quisessem formular. Tratava-se de uma actividade prevista no Plano de aula da Sandra: “Dramatização da personagem «O Infante»” (Anexo 24), apercebemo-nos de que o seu propósito poderia ser o desenvolvimento da comunicação oral dos alunos e registámos a forma como ela se lhes dirigiu: “*Agora vamos, humildemente, perguntar ao Sr. Infante para que terras vai viajar*”.

Apelando à criatividade dos alunos, a Sandra distribuindo uma ‘ficha’ que, para além do cabeçalho, só continha linhas, solicitou-lhes que imaginassem que iam viajar com o ‘Infante’ e que procurassem descrever a viagem, os sítios por onde passavam, o que viam, etc. Tratava-se do desenvolvimento de uma tarefa prevista no Plano de aula: “Elaboração de um pequeno texto individual sobre a personagem do Infante D. Henrique”. Esta actividade que, aparentemente, decorria com normalidade, os alunos trabalhavam em silêncio e de forma individual, foi interrompida quando um grupo de alunos de outra sala pediu licença para cantar as ‘Janeiras’. Depois de terem terminado, retiraram-se e apenas houve mais algum tempo para que alguns concluíssem a composição que tinham estado a fazer. Quanto aos restantes, a Sandra pediu que a acabassem em casa.

Tratou-se de uma aula muito semelhante a outras a que já tínhamos assistido. De uma forma geral, em termos de planificação verificámos que predominavam as áreas de ‘Estudo do Meio’ e de ‘Língua Portuguesa’ (neste episódio foram as únicas previstas e abordadas) e que a Sandra procurava interligar e articular os conteúdos, abordando-os de uma forma bastante sequencial e evitando transições bruscas entre assuntos. A maior parte das vezes transitava de um assunto para outro de uma forma praticamente espontânea no entanto, outras vezes, tal transição pareceu-nos bastante artificial e inoportuna. Esta sensação ficou-nos, por exemplo, neste episódio quando pretendeu ‘queimar’ tempo para apresentar o ‘Infante D. Henrique’.

Apesar de manifestar bastante à vontade no relacionamento com os alunos (circulando pela sala, solicitando, por vezes, a sua participação e não aparentando qualquer perturbação face a situações imprevistas) e exprimir com frequência a sua afectividade e respeito utilizando, frequentemente, formas de expressão orais (“*Obrigado, amor*”, “*Agora vamos, humildemente...*”) e gestos (acariciar a cabeça ou a face dos alunos), a forma como

conduziu as actividades – bastante directividade – deixou transparecer algumas preocupações no sentido de querer cumprir o seu Plano de aula.

Muito embora não tivesse criado situações em que o envolvimento dos alunos fosse mais efectivo, revelou algumas preocupações nesse sentido e preocupou-se com a sua motivação procurando ser original e inovadora. Apesar de ter previsto utilizar o computador (Powerpoint), o facto é que não aconteceu. Também nos surpreendeu o facto de não ter aproveitado a oportunidade para rever conceitos de Matemática como, por exemplo, a numeração romana e outros conceitos relacionados com a noção de tempo.

2.2. Episódio A2 (08/01/2002)

Tínhamos como expectativa que, neste dia, a Sandra começasse por tentar saber se os alunos tinham acabado o trabalho iniciado na aula anterior e que, eventualmente, quisesse ouvir algumas dessas composições. Porém, a Sandra, no seu ‘Diálogo introdutório ao tema a abordar’ (Anexo 25) procurou fazer uma revisão dos conteúdos leccionados no âmbito da área de ‘Estudo do Meio’. Quando chegámos, passavam cerca de 5 minutos da hora de entrada. Verificámos que a Sandra dialogava com os alunos e perguntava se se lembravam do Infante D. Henrique, quem foi e o que fez, quem comandava a armada portuguesa quando os portugueses chegaram à Índia, etc.

Procurámos perceber o objectivo do diálogo que estava a decorrer. A Sandra, que nesse dia vestia umas calças de bombazina castanha e uma camisola da mesma cor mais escura, tinha previsto, no âmbito da área de ‘Estudo do Meio’ abordar a “continuação da viagem efectuada pelos navegadores portugueses, através de mapa, e do friso cronológico anteriormente apresentados”.

O diálogo não foi muito demorado tendo optado por mostrar produtos provenientes da Índia. Neste dia a Sandra tinha trazido para a sala de aula, entre outros, açafrão das índias, pimenta e canela. Os alunos tiveram oportunidade de fazer circular entre eles os produtos que a Sandra tinha trazido e, a propósito da canela, a Sandra referiu que podiam cheirar e que no fim dava “*um pauzinho*” a cada um. Entendemos que aquela atitude poderia significar mais uma manifestação de carinho para com os alunos ou, então, uma forma de conseguir que se mantivessem motivados. Na altura optámos pela primeira interpretação dado que não nos pareceu evidente que os alunos estivessem desmotivados.

Depois de terem observado todos os produtos, a Sandra, utilizando uma apresentação feita em *PowerPoint*, procurou fazer uma síntese da evolução dos descobrimentos portugueses através de frases simples e concisas mas que apelavam, fundamentalmente, à memorização de datas, nomes e produtos. Enquanto viam a apresentação, os alunos iam registando no caderno diário toda aquela informação. Uma observação que registámos na altura prendeu-se com o facto de considerarmos que a Sandra estava a utilizar o computador como ‘auxiliar do professor’ e que tal utilização poderia estar a ser prejudicial para estes na medida em que, para copiar, era exigido aos alunos um esforço demasiado grande e que, cumulativamente, o professor poderia não se aperceber dessas dificuldades face à facilidade associada ao simples ‘pressionar de uma tecla’. Registámos, também, que, apesar de tudo, a informação estava organizada e a Sandra tinha revelado preocupações no sentido de variar na forma (efeitos utilizados) como apresentava a informação. A Sandra já nos tinha habituado a ter tudo muito organizado.

Terminada esta apresentação, regressaram ao ‘mapa mundo’ que tinham iniciado na aula anterior e continuaram a colocar as ‘setas’ até descreverem a viagem de ‘ida e volta’ dos portugueses até à Índia (Figura 23).



Figura 23. Um aspecto do mapa utilizado nestas aulas.

Antes do intervalo ainda realizaram uma ficha formativa de ‘Estudo do Meio’. Depois do intervalo, a Sandra tinha previsto abordar conteúdos do Bloco 2 – Forma e espaço – da área de Matemática designadamente, “a) Reconhecer plano, ângulo e vértice e b) Identificar linhas paralelas e linhas concorrentes” (Anexo 25). Para o efeito, a Sandra

tinha previsto um “Diálogo introdutório ao tema” que iniciou com a apresentação de um boneco recortado e ao qual a Sandra se referiu como sendo “*um amigo*” que iria acompanhar os alunos até ao final do ano – o Timóteo. Tratando-se de uma imagem conhecida de alguns alunos uma vez que tinha sido retirada do ‘clipart’ do *Word*, provocou um misto de ‘alarido’ e ‘admiração’ com alguns alunos a dizer que já o tinham visto. A Sandra, depois de o apresentar, colocou-o no quadro. O facto de ser uma imagem preta fez aumentar o ‘alarido’, com alguns alunos a dizer que não se via bem mas, a Sandra, improvisando, aproveitou para perguntar se sabiam de onde tinha vindo e, daí, estabelecer uma ligação à área de ‘Estudo do Meio’ dizendo que tinha sido trazido de África numa das viagens feitas à Índia.

A utilização do ‘Timóteo’ nas fichas de trabalho de Matemática tinha sido uma ideia nossa e reunia dois objectivos fundamentais. Por um lado, iria servir de suporte para alguns ‘pensamentos’ e ‘desafios’ que se iriam colocar nas fichas de Matemática e, por outro lado, constituiria uma espécie de elo de ligação entre as diferentes tarefas. A ideia foi aproveitada pelas formandas que durante bastante tempo acabaram por utilizar o ‘Timóteo’ para ilustrar as fichas que propunham mesmo no âmbito de outras áreas mas não veio a ser rentabilizada.

Feitas as apresentações do ‘Timóteo’, a Sandra distribuiu uma ficha de trabalho (Anexo 26) onde constava a já referida imagem do ‘Timóteo’ com um balão de pensamento. Para além desse balão que convidava à reflexão por parte dos alunos e da imagem inicial que poderia ser rentabilizada para estabelecer alguma ligação com a vida real, esta ficha de trabalho continha enunciados que, a nosso ver, eram adequados àqueles alunos em termos de grau de complexidade. Não eram situações rotineiras nem familiares e, embora guiadas, convidavam à reflexão e à experimentação.

Inicialmente, esta ficha provocou algumas reacções de entusiasmo entre os alunos mas não ficámos a perceber se tal reacção teria sido provocada pelo ‘pensamento’ do ‘Timóteo’ ou se teria sido por outra razão qualquer. No entanto, a reacção de entusiasmo que se verificou no início não foi muito duradoura verificando-se, em pouco tempo, falta de interesse por parte de alguns alunos que começavam a conversar entre eles, a bocejar e a esfregar os olhos.

Apercebendo-se da situação, a Sandra procurou recuperar a atenção dos alunos e pediu a um deles que lesse a questão colocada no início da respectiva ficha de trabalho.

Feita a leitura, a Sandra orientou os alunos no sentido de procurarem uma resposta que a satisfizesse o que não chegou a acontecer uma vez que alguns alunos insistiam em dar respostas sem reflectir como, por exemplo, que o ‘Timóteo’ estava admirado porque as pernas da mesa estavam partidas ou que a admiração do ‘Timóteo’ se devia ao facto de ter sido o gato a parti-la. Com efeito, apercebemo-nos de que a Sandra queria uma resposta diferente e que tinha a ver com a posição relativa das pernas da mesa ou, então, da posição relativa da perna ‘estragada’ e o tampo da mesa. Começou a ficar evidente que a reacção de entusiasmo dos alunos não poderia ser prolongada por muito mais tempo. Também começámos a ficar com a sensação de que a ficha de trabalho poderia estar desadequada e que a Sandra iria ter muitas dificuldades para prosseguir com a estratégia que iniciara.

De certa forma com alguma ‘habilidade’, a Sandra procurou que os alunos reparassem nas respectivas secretárias e que lhes dissessem o que lhes fazia lembrar as pernas. Aparentemente, a Sandra começava a dar conta que não conseguia ‘levar a água ao seu moinho’ e deu início a um ciclo de perguntas bastante mais fechadas. *“Afinal o que vos faz lembrar as pernas da mesa... vocês lembram-se das rectas..., semi-rectas..., segmentos de recta... Serão rectas?”* Dado que, mesmo assim, os alunos não reagiam favoravelmente, a Sandra perguntou directamente: *“Não serão segmentos de recta?”*. Face à resposta afirmativa de alguns e à evidente falta de interesse de muitos, a Sandra relembrou, oralmente, o conceito de ‘segmento de recta’, ‘semi-recta’ e ‘recta’.

Nesta altura já os alunos papagueavam que uma ‘recta’ era *“uma linha sem princípio e sem fim”*, uma ‘semi-recta’ era uma linha *“com princípio mas sem fim”* e um ‘segmento de recta’ era *“uma linha com princípio e fim”* e já se tinham esquecido que tinham a ficha à sua frente. A Sandra aproveitou, então, para perguntar o que era um ‘ponto’. A dificuldade inerente à sua definição levou a Sandra a dizer: *“Eu vou aqui fazer um ponto”* no quadro e a insistir no sentido de que os alunos lhe dessem uma definição. Procurando ajudar os alunos, a Sandra referiu: *“Um ponto é... a coisa mais... pequenina e que... não tem...”* alguns alunos acrescentam *“...comprimento, largura e...”* mas a Sandra, ignorando a participação dos alunos, acrescentou: *“dimensões”*.

Abandonando, deliberadamente, a ficha, a Sandra pediu aos alunos para imaginarem um linha com início no ponto que tinha representado e que se prolongava *“indefinidamente”*. Ao mesmo tempo que ia falando, a Sandra desenhava a referida linha no quadro e, no final, perguntou: *“Alguém me sabe dizer o que é que eu fiz?”*. Em coro e

sem dificuldades aparentes, alguns alunos responderam: ‘semi-recta’. Acto contínuo, a Sandra desenhou outra semi-recta com origem no mesmo ponto e perguntou: “*E agora, o que é que eu tenho ali?*” (Figura 24).

Dado que, aos alunos, apenas ocorria a palavra ‘semi-recta’, apresentando dificuldades em responder de acordo com a expectativa da Sandra, informou-os de que se tratava de um ‘ângulo’ tendo, também, referido outra nomenclatura relacionada, designadamente, ‘lado’ e ‘vértice’ e respectivas definições, que a Sandra colocou no quadro e que os alunos copiaram para os respectivos cadernos diários.



Figura 24. A Sandra procura representar um ‘ângulo’.

Feitos os registos, a Sandra ‘salpicou’ o quadro com muitos ‘pontos’ aparentemente para dar a noção de ‘plano’. Sem nada ter sido perguntado, alguns alunos levantando o dedo, diziam: “*Sandra, eu sei o que estás a fazer... estás a fazer vértices*”.

Apanhada de surpresa, a Sandra reviu a noção de ‘vértice’ e a noção de ‘ponto’ sublinhando, a propósito das dimensões do ‘ponto’ que, alguns dos que tinha representado, até nem se conseguiam ver mas que, todos juntos, formavam um ‘plano’.

Pediu, então, aos alunos, para identificarem na sala de aula outros ‘planos’, tendo, alguns deles, referido o tampo da mesa, o chão e o tecto da sala, uma página de um livro, etc. Apesar de se ter verificado que, de uma forma geral, os alunos não tiveram dificuldade em responder a esta solicitação, não ficou claro que estivessem a compreender os conceitos que a Sandra procurava, com bastante dificuldade, apresentar.

A propósito deste pedido de exemplos, a Sandra aceitou como ‘correctos’ o exemplo de um tampo de uma cadeira que, na realidade era bastante encurvado, o ecrã de um computador e até uma face de uma mochila que quase parecia uma ‘bola’.

Certificámo-nos de que os conceitos não tinham sido bem abordados quando um aluno, num acto que nos pareceu desesperado, disse que não estava a perceber nada. A Sandra procurando fazer uma revisão, ia fazendo perguntas para as quais raramente obtinha respostas. Face à apatia e desinteresse manifestados por alguns alunos, a cabeça apoiada numa das mãos, o esfregar de olhos e o bocejar persistente, seria difícil não se ter a percepção de que, mesmo depois da revisão feita, os alunos continuavam sem perceber. Aparentemente, a Sandra ignorou esses indicadores e avançou um pouco mais dizendo que tinham que dar nomes aos ‘ângulos’ que estavam representados no quadro. Informou, então, que, para “*dar nomes aos ângulos se convencionou a utilização de letras minúsculas do alfabeto grego*” e distribuiu uma ficha com o referido alfabeto (Anexo 27) e que, aparentemente, despertou a curiosidade nos alunos, que lhe deram, imediatamente, uma vista de olhos e os levou a procurar pronunciar os seus nomes.

Até porque estávamos prestes a ir para a ‘hora de Informática’, a Sandra pediu a uma aluna que escolhesse uma daquelas ‘letras’ e que a utilizasse para identificar um dos ‘ângulos’ representados no quadro, o que esta fez, aparentemente, sem dificuldades (Figura 25). Ainda houve tempo para a Sandra representar no quadro duas rectas concorrentes e perguntar aos alunos o que é que viam. Entre respostas como “*duas rectas*” e “*duas rectas concorrentes*”, dois ou três alunos responderam “*4 ângulos*”. A Sandra, tendo aproveitado esta resposta, pediu a um deles que os fosse identificar e que colocasse a respectiva ‘notação’ (Figura 26).



Figura 25. A Sandra ajuda na representação do símbolo ‘alfa’.



Figura 26. Um dos alunos utiliza o mesmo símbolo para identificar os 4 ‘ângulos’.

Os alunos, do nosso ponto de vista, com alguma razão, mostravam-se impacientes, pouco concentrados, a olhar para o relógio e perguntavam entre eles se, naquele dia, não iriam ter Informática. Com efeito a Sandra insistia na necessidade de definir “*correctamente*” a noção de ângulo e ultrapassou em cerca de 15 minutos a hora prevista para o início das actividades na Biblioteca com os computadores. Na altura veio-nos à ideia uma conversa que tínhamos tido um dia ou dois antes e onde ela se tinha mostrado bastante angustiada com o facto de não conseguir controlar a turma e os alunos fazerem muito barulho na ‘hora da Informática’ e onde nos tinha pedido algumas sugestões que a pudessem ajudar, o que nos levou a ponderar a possibilidade de a Sandra estar, propositadamente, a retardar a ida para a respectiva sala.

Não lhe sendo, de todo, possível evitá-lo e, uma vez na Biblioteca, a Sandra procurou, antes de mais, estabelecer regras de trabalho tendo afixado um cartaz feito de cartolina onde especificava algumas delas (Figura 27). A ideia da definição de regras tinha sido uma sugestão nossa que a Sandra, pelos vistos, tinha aproveitado.

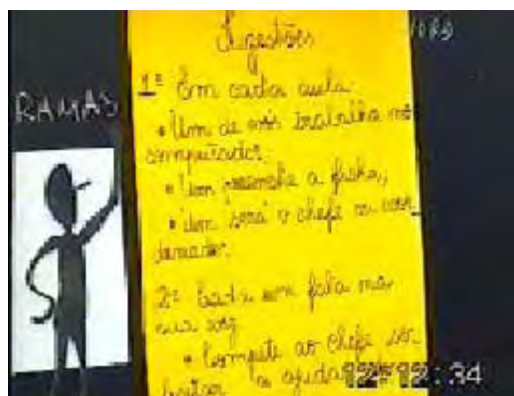


Figura 27. Tendo como ‘pano de fundo’ o ‘Timóteo’, a Sandra apresentou algumas regras de trabalho em grupo.

Feita a leitura das ‘regras’ que, aparentemente, foram aceites sem discussão pelos alunos, ligaram os computadores e deram início à resolução da ficha que lhes tinha sido entregue, havia, naquele momento, já quase uma hora.

Para a ‘hora de Informática’ a Sandra, no seu Plano de aula, tinha definido como ‘competências a promover’: “Fomentar a organização nas aulas de informática” e

“Reconhecer, através de exercícios práticos, a noção de plano, ângulo, vértice e posição relativa das rectas” (Anexo 25).

O facto de alguns alunos se terem envolvido na resolução das tarefas que a ficha propunha, o fazerem com algum entusiasmo quebrando algumas das regras que tinham sido definidas (eg. *Cada um fala na sua vez*), levam-nos a crer que, do ponto de vista científico e pedagógico, as tarefas propostas eram adequadas. Porém, pareceu-nos claro que o entusiasmo não era o mesmo do costume e que alguns alunos estavam menos motivados do que o habitual chegando a ‘desligar’ dos restantes elementos do grupo e a passar, por exemplo, para a última tarefa proposta na ficha e que consistia em “construir uma mesa como devia ser”.

Face àquele cenário sentimos uma estranha sensação de vazio e registámos algumas conclusões:

- a) a ilustração da ficha, para além de se ter revelado pouco clara nos seus propósitos, tinha sido já explorada na sala de aula;
- b) as tarefas propostas na ficha de trabalho não representavam, naquele momento, qualquer desafio para os alunos uma vez que, de uma forma geral, os conteúdos tinham, também, já sido abordados;
- c) para além de considerarmos que as tarefas não eram desafiantes, não apresentavam qualquer relação, quer com os conteúdos leccionados no âmbito de outras áreas, quer com a vida real;
- d) a definição das ‘regras’ parece não ter produzido o efeito desejado uma vez que pareciam impedir a espontaneidade dos alunos mais ‘responsáveis’ e favoreciam aqueles que as não respeitavam.

De uma forma geral, considerámos que, apesar do esforço da Sandra, quer na preparação quer durante a execução, os resultados práticos obtidos no âmbito da área de Matemática não foram muito evidentes. Se, por um lado, a Sandra preparou e conduziu harmoniosamente as actividades desenvolvidas no âmbito das outras áreas, por outro lado, notou-se uma ‘quebra’ acentuada no que diz respeito à área de Matemática. A nosso ver, a) a Sandra não conseguiu estabelecer qualquer articulação entre os conteúdos da área de Matemática e os conteúdos abordados no âmbito das outras áreas; b) a Sandra não estabeleceu qualquer ligação entre os conteúdos abordados no âmbito da área de Matemática e a vida real; c) o modo como estava elaborada a ficha, aconselhava que se

procedesse à sua distribuição pelos alunos num momento em que pudessem, de imediato, experimentar e não fosse explorada previamente e, ainda, d) a forma descontextualizada, confusa e desorganizada como foram abordados os conteúdos da área de Matemática, ainda na sala de aula, levam-nos a crer que a Sandra, também ela, teria muitas dificuldades em relacioná-los com os conteúdos abordados no âmbito das outras áreas curriculares ou com situações retiradas da vida real.

Finalmente, pareceu-nos evidente que a forma como a Sandra pretendeu estabelecer as regras no trabalho de grupo não foi a mais eficaz. Provavelmente, se a Sandra as tivesse discutido e negociado com os alunos, obteria melhores resultados.

2.3. Episódio A3 (09/01/2002)

Para esta aula, a terceira videogravada, a Sandra previa, no seu Plano de aula (Anexo 28), abordar apenas conteúdos da área de ‘Matemática’ tendo definido como ‘competências a promover’: “Capacidade de identificar e reconhecer ângulos e respectivas amplitudes; - Capacidade de resolução de uma proposta de trabalho e - Capacidade de resolução de situações problemáticas em consonância com o dia-a-dia, aplicando as operações aritméticas e noções básicas de geometria”. À semelhança do que tinha acontecido nos planos anteriores, verificámos que não tinha previsto promover competências do domínio afectivo e que havia a intenção de propor tarefas que ela designava de “situações problemáticas em consonância com o dia-a-dia”.

No âmbito do já habitual “diálogo introdutório ao tema a abordar”, a Sandra procurou saber se os alunos se lembravam dos conteúdos leccionados no dia anterior. Para o efeito, representou no quadro duas rectas perpendiculares e, utilizando uma estratégia baseada em pergunta-resposta, foi solicitando a participação oral dos alunos. Visivelmente menos constrangida que no dia anterior e bastante mais enérgica, a Sandra vestia umas calças de ganga azul e uma camisola amarela. A propósito das representações das rectas que tinha feito solicitou aos alunos que indicassem “*nomes*” para as ‘rectas’ tendo alguns alunos referido ‘*r*’ e ‘*s*’ e “*nomes*” para os ângulos que ali estavam representados.

Uma vez que nós lhe tínhamos chamado a atenção para a necessidade de utilizar nomenclatura diferentes para ângulos diferentes, desta vez, a Sandra não aceitou que se utilizasse a mesma letra para os 4 quadrantes e pediu a um aluno que, utilizando quatro letras diferentes, fosse designar os 4 ângulos.

Pareceu-nos despropositado o facto de a Sandra ter informado sem explicar que, naquele caso, a amplitude de cada um daqueles ângulos era 90° . Depois de ter escrito num dos quadrantes a amplitude do ângulo, a Sandra, voltando um pouco atrás, perguntou qual era a posição relativa daquelas rectas. Pareceu-nos ouvir alguns alunos dizer “concorrentes” no entanto, a Sandra insistia: “*aquelas rectas são...*” e só parou de perguntar quando alguém disse “*perpendiculares*”. “*Muito bem*”, exclamou a Sandra, e continuou a fazer perguntas, fazendo notar, por explicações que fazia recorrendo à linguagem oral, que a amplitude dos 4 ângulos tinha que ser a mesma. Depois de alguém (não sabemos quem porque estávamos a filmar) lhe ter feito sinal para utilizar um transferidor, a Sandra, um pouco apressadamente e sem revelar preocupações de rigor, utilizou um pequeno transferidor de plástico que um aluno trazia consigo, colocou-o sobre o ângulo e afirmou: “*Vêm? Estão todos a ver? A amplitude deste ângulo é... mais ou menos... 90 graus... Sabem como se chama?*”. No meio das respostas dadas em ‘coro’, alguém disse, “*ângulo recto*” e a Sandra, salientando a designação, continuou, pedindo a outro aluno que fosse ao quadro desenhar duas rectas ‘concorrentes’.

Um aluno, revelando algumas dificuldades em manejar a régua, fez uma representação de uma recta ligeiramente inclinada em relação às bordas do quadro e, quando tentava representar uma outra recta, aparentemente, perpendicular em relação à recta que já tinha traçado, a Sandra sublinhou que pretendia “*rectas concorrentes*” e deslocou a régua por forma a que, aos olhos, não parecessem perpendiculares. Ficou-nos a impressão de que a Sandra não estava segura relativamente a estes conceitos.

Quando, a propósito das representações das rectas a que tínhamos acabado de assistir, um aluno, do lugar, referiu que estavam “*muito pequenas*” e a Sandra acrescentou, com um sorriso na cara, que aquilo eram “*...semi-rectas porque, senão, não cabiam no quadro*”, a impressão que referimos anteriormente saiu reforçada. Com efeito, a Sandra utilizava os termos ‘recta’, ‘semi-recta’ e ‘segmento de recta’ quase indistintamente e, aparentemente, nenhum dos presentes (colegas da Sandra, professora Cooperante e alunos) se apercebia da falta de rigor. Aliás, depois de terem sistematicamente utilizado ‘rectas’ e ‘semi-rectas’ para a construção de ângulos na definição que a Sandra levava escrita em cartolina e que os alunos copiaram para o seu caderno diário podia ler-se que um ângulo recto era “*formado por dois segmentos de recta perpendiculares*” (Figura 28).

A Sandra pediu, então, aos alunos que, utilizando as quadriculas do seu caderno diário, construíssem um ângulo recto e que acrescentassem a definição.

Terminada esta tarefa, a Sandra solicitou a um aluno que a fosse ajudar e, com auxílio de uma corda que dobrou em ‘L’ por forma a dar ideia de um ângulo recto, perguntou que ângulo era aquele. Tendo a maioria dos alunos respondido acertadamente, a Sandra insistiu perguntando: “*É um ângulo recto?*”, “*Acham que sim?*”, “*Quanto é que mede a sua amplitude?*”. Apesar de não ter havido qualquer medição, alguns alunos responderam: “*90 graus*”. Depois, apelando à imaginação dos alunos e dizendo: “*Agora, imaginem que eu estou cansada... ai, estou a ficar cansada..., vou deixar... cair, assim..., assim... Ainda tenho um ângulo recto?*”. A resposta que alguns alunos proferiram em coro foi: “*Não*”, tendo um ou dois alunos referido que, agora, tinha um “*ângulo obtuso*”.

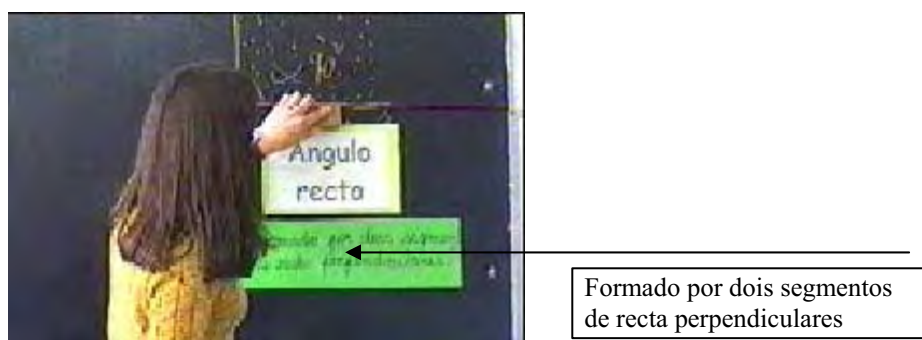


Figura 28. A Sandra apagou os restantes ‘ângulos’ e pede aos alunos para construírem, nos seus cadernos, um ângulo recto.

Solicitando a participação de mais um aluno para segurar na corda e colocando-a encostada ao quadro, ao mesmo tempo que ia riscando comentava: “*Agora... vou fazer estas duas linhas... assim...* [dirigindo-se a um dos alunos que segurava na corda] *Não deixes fugir a corda...*”. Tendo verificado que os riscos não estavam suficientemente direitos, a Sandra acrescentou: “*Agora, vamos dar aqui um ‘jeitinho’ nestes segmentos de recta...*” e prolongou-os quanto pode, isto é, até aos limites do quadro. Estava, certamente, a pensar em ‘semi-rectas’ mas, no entanto, designou-os, uma vez mais, de ‘segmentos de recta’.

Em diálogo com os alunos, levou-os a concluir que não se poderiam pronunciar acerca da amplitude daquele ângulo porque o não tinham, ainda, medido mas que, no entanto, poderiam já afirmar que a sua amplitude era superior à do ‘ângulo recto’ e informou que aquele ângulo se designava de ‘ângulo obtuso’. Tendo colocado uma definição no quadro, pediu aos alunos que representassem, no caderno diário, um ‘ângulo obtuso’ e que copiassem a definição.

Terminada esta tarefa, solicitou a participação de dois alunos e, apelando à imaginação dos restantes, simulou com a corda a construção de um outro ângulo (Figura 29) cujo nome – ângulo agudo – foi, imediatamente, proferido por um dos alunos mais atentos, na altura. Depois de ter perguntado se havia dúvidas mas sem se certificar de que os alunos compreenderam, de facto, a definição, pediu-lhes que construíssem, no seu caderno diário, um ângulo agudo e que escrevessem a respectiva definição.



Figura 29. A Sandra, com ajuda de dois alunos, representa um ‘ângulo agudo’.

Até ao intervalo, a Sandra fez uma revisão à nomenclatura associada aos ângulos utilizando para o efeito um relógio construído em cartolina com ponteiros móveis.

Quando, a dada altura, a Sandra coloca um dos ponteiros no ‘9’ e o outro nas ‘12’, verificou-se que alguns alunos tiveram dificuldade em identificar o ‘ângulo recto’. A Sandra fez questão de esclarecer, imediatamente, que a posição relativa dos ponteiros é que determinava a amplitude do ângulo. Esta hesitação dos alunos pareceu-nos natural tendo em conta que a Sandra, para representar os diferentes ângulos, utilizou sempre a mesma posição.

De regresso do intervalo, encontrámos, sobre a secretária, um baú (o mesmo que tinha mostrado no 1º Episódio aqui relatado) e, depois de os alunos se sentarem, informou

que iriam fazer um jogo. Dentro do baú estava um conjunto de papéis dobrados contendo, cada um, uma questão. Solicitando a participação de um aluno, pediu-lhe que escolhesse um dos papéis e que lesse, em voz alta, a questão aí colocada. A primeira questão foi: *“Pedro Álvares Cabral colocou na sua caravela 120 quilogramas de laranjas mas um dos seus marinheiros decidiu colocar mais 15 quilogramas e ainda mais 25 quilogramas. Quantos quilogramas levaram na caravela?”*. Face a uma aparente dificuldade do aluno em fazer a conta mentalmente e em dar a resposta, a Sandra pediu ao mesmo aluno que colocasse os dados no quadro. A professora Cooperante, intervindo, solicitou ao aluno que fizesse a indicação da expressão, fizesse as contas e redigisse a resposta. Feitas as contas no quadro e dada a resposta por escrito, a Sandra solicitou a participação de outro aluno que, depois de ter escolhido o papel, leu, em voz alta, a seguinte questão: *“Para fazer um caixilho para levar um elefante, os marinheiros portugueses precisaram de quatro paus de 25 centímetros cada. Qual o perímetro do quadro?”*. Antes de acabar a leitura do enunciado, a Sandra, à semelhança do que tinha visto fazer à professora Cooperante, pediu ao aluno que fizesse, desde logo, a indicação da expressão, fizesse as contas e redigisse a resposta. No final, pediu ao mesmo aluno que continuasse a leitura do enunciado e que dizia: *“O material custa 16 Euros e 50 cêntimos e a mão de obra 9 euros e 75 cêntimos. Quanto pagaram os marinheiros pelo quadro?”*. Uma vez mais, o aluno escreveu a expressão, fez as contas e redigiu a resposta. Até ao final da aula, repetiram-se os mesmos passos para resolver questões do mesmo género que a Sandra, no seu Plano de aula tinha previsto como actividade, designado-a de “Realização de diversas situações problemáticas” (Anexo 28).

2.4. Sessão de Reflexão

Tendo em conta que o professor Supervisor tinha assistido a uma parte de um destes episódios entendeu que deveria participar na sessão de reflexão e, por sugestão sua, veio a ter lugar no dia 10 de tarde, numa sala da instituição de formação superior e participaram, para além deste professor, a professora Cooperante, as restantes formandas e nós próprios como observadores. Em anexo apresentamos cópia da respectiva acta (Anexo 29).

Utilizando-se a metodologia habitual, a Sandra fez a sua auto-avaliação. Para concluir que tinha atingido “os objectivos a que se propôs e que o tempo foi bem

controlado” (Acta nº 5) referiu-se, em primeiro lugar, à Área de ‘Estudo do Meio’ dizendo que “o material estava de acordo com os conteúdos e que era explícito, adequado e visível” tendo acrescentado que “os recursos utilizados foram um factor motivador, permitindo que as crianças contactassem de forma mais directa com alguns dos produtos trazidos da Índia e do Brasil, aquando da Expansão Marítima” (Acta nº 5).

Na sua primeira intervenção, a Sandra revelou algumas preocupações relativamente à adequação do material que utilizou, face aos objectivos que pretendia atingir. Esta preocupação esteve presente noutras ocasiões quando, por exemplo, a propósito da utilização do *Powerpoint* referiu que aquele programa “...*permitiu um importante momento de registo e de consolidação dos conteúdos*” e a propósito das fichas utilizadas considerou que estavam “...*direccionadas aos conteúdos que se pretendiam atingir*”. Mas, se por um lado, a Sandra revelou algumas preocupações relativamente à aquisição e consolidação de conhecimentos, por outro lado, valorizou, também, o aspecto motivacional que os materiais utilizados pudessem ter representado. Esta preocupação foi tornada evidente quando referiu que “...*os recursos utilizados foram um factor motivador...*” e, mais adiante, salientou “...*a utilização da personagem «Timóteo» como factor motivador*”.

Muito embora possamos concluir que, subjacentes à sua intervenção, estão preocupações relacionadas com o ensino e a aprendizagem de conceitos e conteúdos e, nesse quadro, a ‘motivação’, como um aspecto fundamental para que aquele processo decorra da forma mais eficaz, também se pode concluir que a Sandra revela outras preocupações apesar de o não ter feito de forma tão explícita. Por exemplo, a Sandra valorizou aspectos como ‘interdisciplinaridade’, ‘interacção’ com o exterior e ‘individualização’ do ensino. A propósito da ‘interdisciplinaridade’ a Sandra destacou uma actividade que, em nosso entender, até nem representou contributos assinaláveis mas que, apesar disso, por detrás, acreditamos que existisse tal intenção. Estamos-nos a referir ao jogo – o Baú do Tesouro. A ‘interacção’ é valorizada quando a Sandra refere o valor educativo que, a seu ver, a actividade de ‘dramatização’ representou e, finalmente, a ‘individualização’ do ensino quando, a propósito da aula de Informática, referiu que aquele “...*momento deve ser livre, devendo cada aluno ou grupo de alunos seguir o seu ritmo próprio*”. Esta opinião, para além de poder ser considerada uma posição de ‘autodefesa’ tendo em conta as dificuldades sentidas (e que nos manifestou nalguns momentos mais informais) em controlar os alunos, coincidia com a opinião que tinha acerca da forma

como deveriam decorrer aqueles momentos. Para corroborar esta nossa impressão, recordamos aquilo que nos referiu quando, na primeira entrevista, a propósito do ensino da Matemática, considerava importante que “...o próprio aluno começasse a investigar sozinho...” ou quando, a propósito da utilização do computador, nos dizia que “...as crianças já trabalham nos computadores há muito tempo... [...]. Podem não estar a fazer nada. Se chegar um adulto pode dizer que eles não estão a fazer nada em condições, mas eles sentem-se bem, eles sentem-se a aprender”.

Relativamente às intervenções feitas pelas colegas da Sandra durante esta sessão de reflexão, permitem que se conclua que, também elas, consideraram que a Sandra atingiu os objectivos que se tinha proposto atingir, utilizou estratégias e materiais diversificados, adequados e motivadores, imprimiu ritmo, revelou uma postura adequada e manteve com os alunos um “óptimo relacionamento” (Acta nº 5).

Sobre este conjunto de aulas, a intervenção da professora Cooperante deixa transparecer pelo menos três linhas de preocupação fundamentais. Em primeiro lugar a condução das actividades. Do seu ponto de vista houve uma “sobreposição de técnicas” o que, a seu ver, terá conduzido a uma deficiente exploração de cada uma delas. Por outro lado, considera importante o facto de se ser “*conciso e directo*”, orientação que deu noutros momentos sob o pretexto de que, nestas idades, os alunos, muitas vezes, têm dificuldades em acompanhar o professor razão pela qual, nesta sessão, também recomendou à Sandra que desse mais tempo aos alunos para realizar as tarefas que lhe propôs.

A segunda preocupação aponta no sentido de uma valorização da ‘interdisciplinaridade’ neste nível de ensino, tendo referido que a Sandra “...poderia ter dado mais ênfase à criação da Escola Náutica de Sagres...” (Acta nº 5) e, dessa forma, promover alguma articulação com a área de ‘Matemática’.

A terceira linha de preocupações surge quando se refere à ‘aula de Informática’ dizendo que “...a ficha do Cabri-Géomètre [...] apresentava conceitos que só viriam a ser abordados na Quarta-Feira e [que] por isso, os alunos não estavam totalmente seguros” (Acta nº 5). Esta preocupação, apresentando-se na mesma linha de preocupações que referimos em primeiro lugar, traduz, não só, uma atitude de prudência face a uma possível insegurança sentida pelos alunos, mas, também, uma representação acerca de uma das funções que o professor deve desempenhar e que, claramente, parece consistir na condução de todo o processo de ensino e de aprendizagem.

De uma forma que nos pareceu perfeitamente normal dadas as suas funções, o primeiro reparo feito pelo professor Supervisor colocou-se no plano formal dizendo que “a planificação estava boa” mas que havia alguns pormenores que era necessário corrigir e/ou especificar melhor. A sua segunda observação refere-se ao material utilizado, que considerou “adequado aos objectivos e aos conteúdos” tendo, ainda registado que “... os alunos estavam atentos...” (Acta nº 5) referindo-se, em particular, ao momento em que estava presente um elemento exterior à turma – o Infante D. Henrique – e referido que “a Sandra mantém um bom relacionamento com a turma e que transmitiu segurança demonstrando que os conteúdos estavam bem interiorizados” (Acta nº 5).

Tendo este professor assistido apenas a um momento muito particular da intervenção da Sandra, considerámos que não poderia ter feito outro tipo de observações e/ou comentários. No entanto, ficaram evidentes os aspectos que valorizava. Em primeiro lugar, as questões formais, em segundo lugar a qualidade do material utilizado, em terceiro lugar o domínio da turma e, finalmente, a relação que o professor estabelece com os alunos.

3. Relações entre as representações iniciais e as respectivas práticas

3.1. A Escola e as principais funções do professor

Um dos aspectos em que parece existir maior articulação entre as suas representações e aquilo que nos foi dado observar prende-se com a relação de proximidade e amizade que, no seu entender, deve existir entre o professor e o aluno. Com efeito, quer durante os tempos lectivos quer durante os intervalos, a Sandra procurou, por gestos, palavras e atitudes, estabelecer com os alunos uma relação de confiança e proximidade, uma relação que, aquando da primeira entrevista, valorizou. Recordamos, a este propósito, o semblante triste quando, nessa altura, se referiu à forma desumana como o seu antigo professor de 11º Ano se lhe dirigia.

Apesar de a sua primeira opção profissional não tenha consistido em ser professora deste nível de ensino, o carinho que, sistematicamente, manifestou para com os alunos e que, a nosso ver, confirma o gosto que diz sentir por crianças, acreditamos que a Sandra detenha um perfil adequado para o exercício desta profissão. Aliás, de entre os ‘traços

psicológicos’ que a Sandra seleccionou para caracterizar o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, designadamente: ‘Calmo’, ‘Pontual’, ‘Sociável’, ‘Paciente’, ‘Cuidadoso’, ‘Interessado’, ‘Acessível’ e ‘Dedicado’ a Sandra, aparentemente, reúne-os quase na totalidade.

Mesmo assim, pensamos que, de uma forma geral, não existe uma relação muito consistente entre as representações da Sandra acerca do papel da Escola e do professor, dos contributos que, nesse contexto, a matemática em geral e a geometria em particular podem significar, a forma como encara o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática e o valor educativo que o computador aí, pode, igualmente representar e a sua prática pedagógica.

Relativamente às inconsistências verificadas aquela que, em nosso entender, mais sobressai, está relacionada com a forma como diz encarar o processo de ensino e aprendizagem. Na verdade, durante a primeira entrevista, a Sandra sem desvalorizar o trabalho desenvolvido pelo professor quando, a propósito do ensino e da aprendizagem da Matemática e da aversão que alguns alunos sentem relativamente a esta disciplina, referiu que *“teremos que ser também nós [os professores] a desmontar este puzzle e esta ideia”* salientou, para reforçar o seu ponto de vista, que também competia ao professor ‘apresentar’ a matéria como algo que vai ser útil às crianças. O facto é que lhes atribuiu, na mesma entrevista, um papel preponderante quando referiu, por exemplo, que *“É importante que o próprio aluno comece a investigar sozinho [...] o aluno é retirado do próprio processo de aprendizagem [...]. É preciso que eles consigam descobrir as coisas por eles”*. Quer nos episódios que videogravámos e descrevemos quer nos episódios que, apenas, observámos registámos, a Sandra assumiu um papel muito preponderante, atribuindo aos alunos um papel bastante secundário, excepção feita às aulas que decorreram no âmbito da ‘hora de Informática’.

Existem, certamente, explicações para esta inconsistência. A nosso ver, a mais óbvia prende-se com o facto de a Sandra se encontrar numa situação de prática pedagógica onde o desempenho do estagiário é o principal indicador para a atribuição da nota final. Uma situação de avaliação é, sem dúvida, uma situação artificial, constrangedora e que pode enviesar e dificultar esta articulação. Aliás, quando, a propósito da comparação entre as suas representações acerca da Escola e das funções que o professor deveria desempenhar e a ideia que tinha das representações dos pais/encarregados de educação

sobre os mesmos assuntos, denunciámos o facto de nos parecer que a Sandra convivia com um conflito e que se traduzia no facto da sua representação ser inconciliável com as dos restantes. Nesta altura temos razões para aprofundar, ainda mais, esta nossa ideia e colocar do lado dos pais/encarregados de educação, outros intervenientes, como sejam os responsáveis pela avaliação da Sandra.

3.2 A matemática, o seu ensino e aprendizagem

Quanto à natureza da matemática e apesar de a Sandra ter considerado que se tratava de uma área do saber com alguma ‘beleza’ o que lhe conferiria, em paralelo com o estatuto de ‘ciência’, o estatuto de ‘arte’, ao longo de todos os episódios a que assistimos e dos quais resumimos três, a forma como a Sandra abordou a Matemática deixa transparecer uma representação muito mais próxima de ‘ciência’, ‘absoluta’ e ‘exacta’. Com efeito, não testemunhámos nenhum momento em que a Sandra tivesse procurado tornar evidente qualquer faceta artística da matemática. Pelo contrário, apesar de ter procurado contextualizar os conteúdos que abordou, nem sempre o conseguiu, não permitiu explorações autónomas, não fomentou a criatividade dos alunos, preparou quase ao pormenor as conclusões a que estes deveriam chegar, procurou orientar as suas actividades e revelou preocupações, quer em controlar a turma no seu conjunto, quer o ritmo de aprendizagem de cada aluno. Quando poderia ter aproveitado para abordar conteúdos de Matemática ou para envolver os alunos, por exemplo, na medição de ângulos (como aconteceu, por exemplo, no episódio A3), a Sandra não só não aproveitou como, ao aligeirar a ‘experiência’, revelou pouco sentido de rigor e que não atribuía valor pedagógico à experimentação. Na prática, seguiu métodos com os quais, aparentemente, até não concordava.

Para além disso, apesar de ter revelado preocupações no sentido de tornar a Matemática ‘gratificante’ porventura ‘divertida’ quando, por exemplo, no 3º episódio aqui relatado mas que não foi único, utilizou uma estratégia alicerçada no ‘jogo’ e sob a designação de ‘resolução de situações problemáticas’ o facto é que as questões que colocou apresentavam características de exercícios rotineiros, artificiais, não nos pareceram ‘desafiantes’ e não estimulavam nem a actividade nem a criatividade dos alunos. Mesmo condicionada pelas orientações que a professora Cooperante procurou dar, por exemplo, nas tarefas descritas no episódio A3, o enunciado dos exercícios foi da sua

inteira responsabilidade. Ficou-nos, porém uma dúvida que não conseguimos esclarecer e que se prende com o valor que atribuiu à Matemática no conjunto do plano de estudos do 1º Ciclo. Durante a primeira entrevista a sensação com que ficámos foi de que não encontrava razões suficientemente fortes que justificassem a sua inclusão a título individual. Ora, acabámos de verificar que dedicou uma aula inteira – o terceiro episódio aqui relatado – onde apenas abordou conteúdos da área Matemática.

3.3. O ensino e a aprendizagem da geometria

Quanto à geometria a sensação com que ficámos é diferente, coincide com a nossa primeira impressão e confirma, um pouco, a representação que a Sandra nos transmitiu. Segundo a sua opinião, o Bloco 2 – Forma e espaço – é, no conjunto dos restantes Blocos, o menos importante e essa representação parece ter tido consequência nas suas práticas. Enquanto que, com outros conteúdos, designadamente o estudo da unidade monetária nacional – o Euro – que não foi relatado mas com o qual a Sandra procurou e conseguiu estabelecer uma maior articulação com as outras áreas e até com a vida real, o mesmo não se passou com este Bloco. Como descrevemos, por exemplo, no 2º episódio, a frágil ligação que a Sandra conseguiu estabelecer entre a área de ‘Estudo do Meio’ e a área de ‘Matemática’ foi accidental e pouco ‘verdadeira’, não fosse um aluno ter reparado na cor do ‘Timóteo’. Por outro lado, no 3º episódio, uma aula em que, fundamentalmente, se abordaram conteúdos de geometria, não existiram momentos de ligação (nem mesmo para consolidação/revisão) entre os conteúdos abordados e as actividades propostas, a propósito do jogo. Assim, a impressão com que tínhamos ficado desde o início de que a Sandra atribuía um valor muito reduzido à geometria e que justificávamos com base no facto de ter considerado que precisava de “...*estudar e de o perceber melhor...*”, saiu reforçado.

3.4. O computador no processo educativo

A propósito das suas representações acerca da utilização do computador era, como já o referimos, valorizado o potencial que poderia encerrar em termos de motivação para os alunos, da promoção de aprendizagens mais significativas e dos seus contributos para uma mudança de concepções, por parte destes, relativamente à Matemática. Trata-se, afinal, de uma representação muito favorável à sua utilização em contexto de sala de aula que, em nossa opinião, não teve tradução nas suas práticas.

Para além de ter utilizado o computador quando recorreu ao *Powerpoint* como substituto do professor (o que fez noutras alturas) o que, em nosso entender e pelas razões referidas, foi uma utilização pobre do ponto de vista pedagógico e que suscitou, também, um comentário pouco favorável por parte da professora Cooperante (Acta nº 5), pareceu-nos, em primeiro lugar, que, a dada altura, a Sandra estaria, propositadamente, a evitar (ou a retardar) a ida dos alunos para a ‘Biblioteca’ como aconteceu, por exemplo, no segundo episódio aqui relatado. Recordando a ideia em que dizia acreditar e que consistia no facto de considerar que, mesmo parecendo que os alunos não estão a fazer nada, se sentem felizes e estão a aprender, esperávamos que a Sandra procurasse rentabilizar a ‘hora de informática’ e proporcionasse, justificando perante os outros, actividades mais criativas e mais livres, o que não aconteceu. Para além disso, ficou-nos a sensação de que a Sandra manifestava apreensão e, até, alguma angústia, face à ‘necessidade’ de ter que se deslocar para a ‘hora de Informática’. Foi o único momento em que manifestou interesse (e necessidade) em estabelecer regras e procurava não recordar aqueles momentos.

Pareceu-nos razoável procurar justificações para algumas das inconsistências que tínhamos identificado entre as suas representações e as suas práticas. Uma das hipóteses tinha sido já colocada e consistia no facto de considerarmos que, efectivamente, existia um conflito entre as suas representações acerca de determinados assuntos e as representações de quem tinha, neste caso, a possibilidade de avaliar o seu desempenho.

O facto de, na sessão de reflexão, ter afirmado “...*este momento deve ser livre, devendo cada aluno ou grupos de alunos seguir o seu ritmo próprio*” parece indiciar que não concorda com aquilo que fez e que faz questão de o tornar evidente.

Neste momento, parece-nos razoável admitir ainda uma outra possibilidade e que decorre de uma afirmação da Sandra quando, a propósito do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, nos manifestou a sua ideia de que a desmotivação que alguns professores podem sentir é determinante no modo como actuam em contexto de sala de aula. A possibilidade que admitimos é a de que, a Sandra, nesta altura, se encontra desmotivada.

Resumo

Em suma, a prática pedagógica da Sandra, apesar de evidenciar algumas consistências com as suas representações também apresenta bastantes inconsistências. Assim:

- a) *O desenvolvimento da vertente afectiva é muito importante.* Embora não o tenha contemplado nos seus planos de aula, o modo como se relacionou com os alunos revela bastante sensibilidade para essa vertente de desenvolvimento o que parece ser consistente com as suas representações sobre as funções da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico;
- b) *A motivação dos alunos é fundamental para que haja aprendizagem.* Para o efeito e de forma consistente com as representações apresentadas, a Sandra procurou e conseguiu formas variadas de motivação dos alunos para os assuntos que pretendia abordar;
- c) *A actividade do aluno é importante para melhorar a qualidade das aprendizagens.* Tendo em conta que a Sandra considerava que o mais importante era o presente do aluno e que o professor se deveria centrar nele, aproveitar as suas capacidades e as suas competências porque, como ela dizia, “*elas têm muita coisa para nos dar*”, estávamos na expectativa de que o fizesse o que, raramente, aconteceu;
- d) *A Matemática é importante e tem o seu quê de bonito.* Mesmo assim, esta área do conhecimento foi abordada de forma mecânica e pouco criativa.
- e) *É importante não retirar o aluno do processo de ensino e de aprendizagem.* Na verdade, também estávamos à espera que a Sandra procurasse estratégias de ensino mais ajustadas às suas representações. Tínhamos como expectativa que procurasse abordagens mais “*significativas, integradoras e socializadoras*”, em contextos de utilidade imediata mais evidente o que raramente aconteceu;
- f) *A abordagem da Matemática deve ser feita de forma integrada.* Mesmo assim, apesar de ter demonstrado que pretendia estabelecer uma ligação entre esta disciplina e as restantes área curriculares bem como entre a Matemática e a vida real, tal ligação pareceu-nos frágil, muito artificial e pouco evidente;
- g) *A geometria é uma área com pouca utilidade no contexto das restantes e onde sente algumas dificuldades.* A falta de formação em geometria parece ter-se repercutido na forma como a abordou em contexto de sala de aula. De facto foi

evidente a sua falta de preparação e o reduzido valor que lhe atribui no contexto dos restantes blocos de conteúdos e, finalmente,

- h) *O computador motiva e promove aprendizagens mais autónomas.* Para além da motivação a Sandra não o rentabilizou de outra forma.

4. A prática pedagógica – Fase B

4.1. Episódio B1 (15/04/2002)

Chegámos à Escola com cerca de 15 minutos de atraso e já as actividades estavam a decorrer. Num ambiente de laboratório criado em papel de cenário colocado no quadro e com a banda sonora do filme ‘Missão Impossível’ como música de fundo, a Sandra, que nesse dia vestia umas calças da ganga cinzenta escura e uma camisola de malha amarela, colocada junto do quadro, lia, pausadamente, um texto e os alunos escutavam em silêncio. O texto transcrevia um diálogo entre o ‘Joãozinho’ e um colega – o ‘Samuel’ – onde aquele explicava algumas experiências que estava a fazer e as surpresas que algumas delas lhe estavam a causar. Para contextualizar algumas destas experiências, a dada altura na história faltou a luz e o ‘Joãozinho’ acendeu uma vela tendo, nessa altura, intervindo a mãe que, para não se queimar, colocou um copo sobre a vela levando a que esta se apagasse. A história que a Sandra estava a contar terminava, precisamente, com algumas perguntas que o ‘Joãozinho’ colocava à sua mãe acerca de alguns fenómenos que o intrigavam, que a sua mãe não sabia explicar e, por isso, lhe sugeria que, no dia seguinte, perguntasse à sua professora, porque logo obteria respostas.

Durante a leitura do texto uma das colegas da Sandra veio-nos entregar o Plano de aula desse dia (Anexo 30), cuidadosamente elaborado em cartolina cor de rosa e verificámos que a Sandra previa abordar apenas conteúdos das áreas de ‘Língua Portuguesa/Estudo do Meio’. Como competências a desenvolver tinha especificado, entre outras: “- Reconhecer a existência de Ar; Reconhecer que o Ar tem peso e ocupa espaço; Reconhecer, através de experiências, a Pressão Atmosférica; Consolidar conhecimentos; Ler, na versão integral, um texto; Expressar-se com progressiva autonomia e clareza; Desenvolver a capacidade de retenção de informação oral; Fomentar e incentivar à auto-avaliação e Consolidar conhecimentos” (Anexo 30). Era um plano elaborado ao jeito do

costume e onde sobressaíam algumas preocupações com o desenvolvimento de conhecimentos e, portanto, competências que melhor se identificam com o domínio cognitivo e que nós não comentámos. A Sandra previa, nesta aula, “fomentar e incentivar à auto-avaliação” e ficámos curiosos para ver de que forma o iria fazer.

Terminada a leitura do texto, a Sandra orientou a sua exploração ideológica tendo sido possível verificar, face ao modo como os alunos respondiam às questões que lhes eram colocadas, que estes o tinham compreendido bem.

O facto de haver perguntas no texto, para as quais o ‘Joãozinho’ não tinha obtido respostas, foi aproveitado, com sucesso, como ponto de partida para a realização de algumas experiências. Para iniciar, a Sandra colocou, junto do quadro, uma mesa, vestiu uma bata branca, pediu a colaboração de dois alunos que, igualmente, vestiram uma bata branca que a Sandra tinha levado com o objectivo de conferir à situação maior aparato ou maior proximidade com um ambiente laboratorial, colocou uns “óculos de cientista” (Anexo 30) e pediu àqueles alunos que, também eles, colocassem uns. Com alguns alunos da turma ainda a rir, dirigindo-se-lhes, disse: “*Nós agora somos cientistas e vamos fazer umas experiências*”. Entregou, então, a um dos alunos, uma folha de papel onde descrevia, ao pormenor, todos os passos que deveriam ser efectuados para realizar a primeira experiência. Enquanto este lia, o outro executava.

A primeira experiência consistia em encher, com água, uma tina onde, ‘o cientista’ António⁶⁹ deveria mergulhar um funil com o buraco tapado e, depois, destapar. Nesta experiência, a participação da Sandra consistiu, fundamentalmente, em chamar a atenção dos alunos que a estavam a realizar, para irem devagar, respeitar os passos que o guião indicava e salientar, com chamadas de atenção, os fenómenos que estavam a ocorrer, no caso, a água a subir depois de destapado o buraco do funil. Foram visíveis os esforços que a Sandra fez para que os alunos, por eles, chegassem às conclusões. Para o efeito, evitou dar respostas e colocou bastantes questões do tipo: “*O que é que estava dentro do funil?*”, “*O que é que subiu dentro do funil?*”, “*Porque terá subido?*”, “*O que é que aconteceu?*”. Quando algum aluno pretendia dar explicações, pedia aos outros para se calarem para este ser ouvido. Finalmente, quando o ‘fenómeno’ estava explicado, a Sandra relembrava as dúvidas do ‘Joãozinho’, dizia que, naquele momento, já lhe podiam responder e escreviam as conclusões no quadro, utilizando, para o efeito, frases completas, como a Sandra lhes

⁶⁹ Nome fictício.

recomendava. Aquelas conclusões eram transcritas para uma pequena brochura que a Sandra tinha distribuído aos alunos dizendo que era o ‘diário do cientista’.

A experiência seguinte tinha como objectivo verificar que o ar tinha peso e consistia em colocar dois balões nas extremidades de uma pequena vara, equilibrar a ‘balança’, encher um dos balões e verificar que a ‘balança’ se desequilibrava. Para o efeito, chamou mais dois alunos e seguiu a mesma estratégia.

Finalmente, a terceira experiência tinha como objectivo provar a existência da pressão atmosférica e consistia em encher um copo com água, colocar um papel na boca do copo e invertê-lo. Os alunos que nesta experiência encarnaram o papel de ‘cientistas’ tentaram, sem o conseguir, três vezes. A turma começava a ficar barulhenta e a professora Cooperante, intervindo mais do que uma vez, dizia: *“Vamos lá, meninos, as coisas nem sempre correm bem à primeira, é preciso sermos persistentes...”*. Depois da terceira tentativa, a Sandra que, aparentemente, já começava a ficar com a sensação de que aquela experiência não iria resultar, resolveu colocar na boca do copo um papel mais pequeno e invertê-lo, ela mesma, com extremo cuidado. Tendo conseguido, deu um quase imperceptível suspiro de alívio e os alunos bateram as palmas. Com esta experiência os alunos não conseguiram chegar à conclusão que a Sandra pretendia e teve que intervir para informar que o ar exerce pressão em todos os sentidos. A Sandra já tinha preparado uma conclusão e um dos alunos ‘cientista’ limitou-se a lê-la, a transcrevê-la para o quadro e a pedir aos alunos que a registassem no ‘diário do cientista’.

Depois do intervalo retomaram o texto que tinham já interpretado. Depois de ter sido distribuído por todos os alunos, fizeram uma leitura silenciosa, seguiu-se uma leitura oral e individual e realizaram uma ficha de trabalho que não foi nos entregue mas que se inseria no âmbito da área de ‘Estudo do Meio’ e onde se reviam os conceitos adquiridos com a realização das experiências.

Antes do final da aula, a Sandra recolheu a ficha e distribuiu uma outra ficha onde solicitava aos alunos que, com uma cruz, assinalassem as questões onde tinham sentido mais dificuldade em responder e que o justificassem. No final a Sandra recolheu a “ficha de Auto-Avaliação” (Sandra, Plano de aula do dia 15/04/2003) guardou-a sem fazer qualquer comentário e recomendou aos alunos que, se pudessem, realizassem aquelas experiências em casa, com a ajuda dos pais.

Nesta sessão, não se abordaram conteúdos da área de Matemática muito embora se pudesse estabelecer alguma ligação com, por exemplo, o ‘Bloco 3 – Grandezas e medidas’.

4.2. Episódio B2 (16/04/2002)

De acordo com a planificação que nos entregou (Anexo 31), para esta aula a Sandra tinha previsto abordar conteúdos da área de Estudo do Meio, Língua Portuguesa, Matemática e Informática. (Sandra, Plano de aula do dia 16/04/2002)

Colocando música de fundo, a mesma música que tinha utilizado na aula anterior, a Sandra iniciou o seu diálogo introdutório perguntando aos alunos se algum deles tinha feito em casa alguma das experiências que lhes tinham sido propostas. Aparentemente, a Sandra não estava muito interessada nas respostas dos alunos e o seu objectivo parecia ser levá-los a acalmar-se, a sentar-se e a introduzir os assuntos que previra para aquela aula.

Depois de um curto diálogo, a Sandra procurou levar os alunos a fazer duas experiências. A primeira experiência consistiu em acender uma vela e, depois de acesa, colocar um frasco de boca larga por cima, de forma a impedir que o ar entrasse e a segunda experiência consistiu em observar a combustão que resultava de um papel que tinha colocado num prato e que tinha posto a arder. Para a realização destas experiências, a Sandra utilizou a mesma estratégia que tinha utilizado no dia anterior. Convidou dois pares de alunos, vestiram as batas, colocaram os óculos e, enquanto um deles lia, o outro executava. No final de cada experiência registavam o que tinham observado e as conclusões a que tinham chegado utilizando, para o efeito, frases completas. Registámos que os alunos tiveram dificuldades em retirar conclusões com a segunda experiência mas, à semelhança do que tinha acontecido na aula anterior, a Sandra acabou por mandar lê-la a um dos ‘cientistas’.

Finalmente, a Sandra, resumindo, disse que tinha ocorrido uma ‘combustão’, explicou que este seria o termo preferível a outros que os alunos tinham utilizado (por exemplo, ‘arder’, ‘queimar’) e colocou no quadro uma imagem do ‘Joãozinho’ com um balão de fala onde se lia: “*Uma combustão é um fenómeno que ocorre quando uma substância se queima produzindo luz e calor. É o oxigénio que permite que haja combustões*”. Este texto foi utilizado para explorar noções como ‘sinónimos’, ‘antónimos’ e classificar semântica e gramaticalmente algumas palavras.

Explorado o texto, a Sandra aproveitou o tempo que faltava até à hora do intervalo para distribuir perguntas pelos alunos solicitando-lhes que lhes dissessem ‘sinónimos’ e ‘antónimos’ para palavras que dizia de improviso e ao acaso.

Terminado o intervalo, a Sandra procurou acalmar os alunos ao mesmo tempo que lhes dizia que tinha uma ‘ficha de Matemática’ para resolverem (Anexo 32). Aparentemente, com naturalidade e aos poucos, os alunos foram-se sentando e a Sandra distribuiu uma ficha que os alunos procuraram resolver, como lhes tinha sido solicitado, individualmente e em silêncio. Tratava-se de uma ficha com um nível de complexidade pouco elevado, onde se pedia aos alunos que resolvessem ‘situações problemáticas’ mas com perguntas cujas características as aproximavam de ‘exercícios de prática’ e onde se apelava, fundamentalmente, a capacidades de níveis elementares do domínio cognitivo. Apesar de tudo, notava-se que a Sandra tinha procurado articular o enunciado das questões que colocava, com os conteúdos abordados no âmbito da área de ‘Estudo do Meio’ incluindo, no enunciado das tarefas, o nome do ‘Joãozinho’ e do ‘Samuel’ e recriando o contexto das experiências que tinham realizado.

Enquanto alguns alunos resolveram a ficha com aparente facilidade outros manifestavam mais dificuldades e a Sandra, que circulava na sala, ia ajudando os que se encontravam mais atrasados. Tendo-se certificado que todos tinham concluído, a ficha foi resolvida no quadro tendo, para o efeito, solicitado a participação dos alunos que, ordeiramente, colocavam o ‘braço no ar’. Perante algumas respostas incorrectas dadas por alguns alunos, a Sandra procurou a participação de outros alunos, não no sentido de explorar o erro mas de procurar encaminhá-los no sentido da resposta certa.

Aproximadamente à hora prevista (12 horas), depois de devidamente autorizados pela Sandra, os alunos deslocaram-se para a ‘Biblioteca’. Uma vez lá chegados, os alunos dirigiram-se, como era habitual, para os computadores e a Sandra distribuiu uma ficha de trabalho (Anexo 33). Procurando não perder o controlo dos alunos, elevou a voz e, dizendo que iam fazer um jogo, explicou as regras (Figura 30).

Enquanto que alguns alunos não perceberam, com a primeira explicação, o que é que se pretendia, o que levou a que a Sandra voltasse a explicar por outras palavras e a recorrer a exemplos, outros começaram a fazer construções em papel quadriculado, algumas das quais nos pareceram complicadas e nos levaram a pensar que, dificilmente, acabariam com êxito a tarefa proposta, o que veio a acontecer (Figura 31).



Figura 30. Às 12:02 a Sandra procura explicar o objectivo da tarefa.



Figura 31. A aluna que está a ‘ditar’ revela algum desânimo face à dificuldade que sente para se fazer perceber.

Do ponto de vista matemático e da comunicação matemática, esta tarefa pareceu-nos rica por diversas razões:

- a) em primeiro lugar levava os alunos a identificar figuras geométricas. Segundo o enunciado, um dos alunos teria que desenhar, em papel quadriculado, uma composição utilizando, para o efeito, apenas figuras geométricas.
- b) em segundo lugar, esta actividade poderia contribuir para o desenvolvimento da criatividade dos alunos uma vez que seria necessário imaginar uma construção que combinasse figuras geométricas e, ao mesmo tempo, fizesse sentido;
- c) esta contingência poderia contribuir para que os alunos sentissem necessidade de ser sintéticos tanto mais que, posteriormente, teriam que descrever as figuras construídas;
- d) por outro lado, para essa descrição, estavam limitados à identificação de pontos estratégicos e à sua localização num sistema de eixos cartesianos não podendo, nunca, identificar, pelo nome, as figura geométricas que tinham utilizado;
- e) finalmente, confrontavam-se com a necessidade de identificar e descrever a posição relativa das figuras geométricas entre si e situá-las no sistema de eixos cartesianos que o Cabri proporciona.

Como já o referimos, alguns alunos construíram composições demasiado complexas que envolviam diferentes figuras geométricas e cuja descrição não estava, a nosso ver, muito facilitada. Assim, apesar do empenho e entusiasmo que inicialmente era

visível, alguns alunos, num acto de desespero, acabavam por esquecer as regras e, em vez das coordenadas, diziam “*cinco pontos para cima*”, “*três quadrados para baixo*” ou apontavam com o dedo onde determinada figura deveria começar ou acabar.

A Sandra, no início, face a algumas composições que considerou demasiado complexas, procurou intervir no sentido de elaborarem outras mais fáceis. No entanto não limitou a iniciativas dos alunos e procurou não intervir durante o resto da sessão tendo-o feito, apenas, quando algum aluno o solicitava.

Tal como esperávamos, a maioria dos alunos não conseguiu terminar a tarefa e nenhum grupo mudou de posição. Esperávamos encontrar diferenças entre as construções iniciais e as composições elaboradas com o *Cabri* mas, tal não veio a acontecer, uma vez que, o aluno que estava a ‘ditar’, não permitia que o outro avançasse enquanto não visse bem executadas as instruções que tinha dado.

Aparentemente, a Sandra não estava muito animada com o ritmo a que os alunos evoluíam. Face ao seu ar de preocupada, sentimos necessidade de lhe dizer que aquela situação era normal tendo em conta que era a primeira vez que os alunos desenvolviam uma actividade daquela natureza e que, mesmo assim, nos pareciam empenhados, estavam a desenvolver algumas competências e que, apesar de não existir articulação entre aqueles conteúdos e os conteúdos abordados nas outras áreas, identificávamos competências para as quais todas as áreas, no seu conjunto, tinham contribuído. Com efeito, para promover a sua capacidade de análise e de reflexão omitimos, propositadamente, a nossa opinião sobre que competências eram essas.

4.3. Episódio B3 (17/04/2002)

O ‘Diálogo introdutório’ foi a propósito de uma aluna que disse que em casa tinha conseguido fazer a experiência da inversão do copo. A Sandra que nesse dia usava umas calças de bombazina cinzenta escura e uma camisola preta, apresentava-se bem disposta e confiante e incentivou a aluna a explicar como tinha feito. Tratava-se da sua última regência.

Para este dia, a Sandra, no seu Plano de aula (Anexo 34), previra abordar conteúdos da área de ‘Estudo do Meio’ e ‘Matemática’ tendo definido como competências a promover: “Motivar para os conteúdos a abordar; Reconhecer e identificar os fenómenos de Pressão Atmosférica e Combustão; Consolidar conhecimentos; Rever e consolidar

conhecimentos; Resolver situações problemáticas diversas; Fomentar a auto-avaliação e Fomentar e incentivar a hetero-avaliação” (Sandra, Plano de aula do dia 17/04/2003). Verificámos que, à semelhança do que tinha acontecido quase desde o início, havia alguma confusão e se misturava a actuação do professor com competências a desenvolver.

Feito o ‘diálogo introdutório’, a Sandra, colocou sobre a mesa que tinha deslocado para junto do quadro um copo descartável que encheu com sumo de laranja e, solicitando a participação de dois alunos, à semelhança do que tinha acontecido nos dias anteriores, pediu a um deles que, utilizando uma palhinha, bebesse o sumo. Sem perceber a razão de tal pedido, o aluno bebeu-o. Repetiu o pedido ao outro aluno e perguntou se alguém sabia justificar o facto que tinham observado – o sumo subiu pela palhinha. Bastante auxiliados pela Sandra e pela professora Cooperante que, neste dia, se mostrou particularmente interventiva, acabaram por chegar às conclusões que a Sandra pretendia.

Antes de proceder aos respectivos registos, a Sandra distribuiu por todos um copo descartável e uma palhinha e, com ajuda das suas colegas, colocou nos copos algum sumo que os alunos beberam.

Uma vez efectuados os respectivos registos no ‘diário do cientista’, a Sandra aproveitou para verificar se os mesmos estavam organizados, o que aconteceu ainda antes do intervalo.

Terminado o intervalo, a Sandra pediu aos alunos que realizassem uma ‘Ficha Formativa de Matemática’ onde propunha, como se pode ler na introdução, que resolvessem algumas “situações problemáticas” (Anexo 35). Tratando-se de um conjunto de exercícios, algo familiares e pouco complexos com os quais se pretendia rever alguns conceitos abordados em aulas anteriores, a terminologia utilizada pareceu-nos desadequada. Apesar de no seu Plano de aula a Sandra ter previsto, em termos de actividades, a “Realização de uma ficha de trabalho com situações problemáticas englobadoras dos conteúdos anteriormente leccionados” (Sandra, Plano de aula do dia 17/04/2002) e, no enunciado das questões, fazer referência a nomes de personagens e contextos de situações utilizados anteriormente, a nosso ver, não só não se tratava de ‘situações problemáticas’ como não englobavam os conteúdos que tinham sido leccionados nessa aula.

Em silêncio e de forma individual, os alunos procuraram resolver a referida ficha enquanto a Sandra percorria a sala e ajudava aqueles alunos que a ela lhe pareciam estar

com mais dificuldade. Terminado o tempo que tinha destinado para a sua resolução, a Sandra pediu que trocassem, entre eles, as respectivas fichas e procedeu à sua correcção no quadro com ajuda dos alunos que, entretanto, ia chamando. Os restantes, no lugar, verificavam se as respostas do colega estavam correctas. Registámos, nessa altura, que não houve discussão das respostas incorrectas e uma observação feita pela professora Cooperante. Quando reparou que um aluno estava a consultar uma ‘tabuada’ para verificar um resultado, esta, advertindo-o, exclamou: “*Numa avaliação não se pode ver a tabuada... pensa... pensa... calcula... escreve a tabuada no caderno...*”.

Dado que se tratava da última aula que a Sandra iria reger, antes de os alunos saírem da sala, a Sandra prestou essa informação. Os alunos levantaram-se do lugar e dirigiram-se-lhe para se despedirem. Confirmámos que, entre a Sandra e os alunos, existia uma relação afectiva e uma amizade muito particulares.

4.4. Sessão de Reflexão

A sessão de reflexão sobre este conjunto de aulas cuja acta se anexa (Anexo 36) decorreu no dia dezassete numa sala da Escola onde as mesmas tiveram lugar e estiveram presentes o investigador, todas as formandas e a professora Cooperante.

Para além de se referir ao facto de ter tido preocupação em “...investigar e organizar o material necessário, de modo a proporcionar aos alunos uma aprendizagem real e significativa” (Acta nº 16) a Sandra revelou, na sua intervenção, preocupações com a ‘motivação’ dos alunos quando referiu, por exemplo, que “... a pequena dramatização [...] contribuiu para a sua motivação...” (Acta nº 16) e com o desenvolvimento de capacidades como a sistematização e a organização de informação, o espírito de autonomia, responsabilidade e espírito crítico. Na sua opinião, promoveu a interactividade entre os alunos, entre estes e o professor e, ainda, a interdisciplinaridade.

De uma forma geral, tanto as suas colegas de grupo como a professora Cooperante concordaram e sublinharam os aspectos positivos que a realização das experiências representou, bem como o modo como controlou o tempo, a qualidade das fichas que utilizou e a forma como se relacionou com os alunos. Para além disso, a professora Cooperante reconheceu que “os alunos foram colaboradores activos” (Acta nº 16).

A forma diferenciada como preparou e conduziu, por um lado, as actividades realizadas nas áreas de ‘Estudo do Meio’, ‘Língua Portuguesa’ e ‘Matemática’ e, por outro

lado, as actividades desenvolvidas na ‘hora de Informática’ deixa transparecer a ideia de que, para a Sandra, talvez porque não é curricular, a ‘hora de informática’ tem um peso relativo muito pequeno se comparada com as restantes. É que, referindo-se em particular àquelas e tendo valorizado, sobretudo, competências e atitudes para as quais diz ter contribuído (por exemplo, sistematização, organização de informação, espírito de autonomia, responsabilidade, espírito crítico e diálogo), a nosso ver, tais competências foram melhor perseguidas na ‘hora de Informática’. De facto, foi nesta altura que os alunos se sentiram mais ‘obrigados’ a dialogar, trabalharam de forma mais autónoma, sentiram mais necessidade de organizar e sistematizar informação. A nosso ver, nas restantes áreas, apesar de se ter procurado, com a participação dos alunos, recolher informação, analisá-la e sistematizá-la e se ter promovido o diálogo, o objectivo fundamental foi promover a construção de conhecimentos o que, a nosso ver, foi bem conseguido.

Assim, pareceu-nos incompreensível do ponto de vista de quem está em situação de avaliação e curioso do ponto de vista analítico da reflexão que a Sandra fez não o ter referido. Parecer-nos-ia mais natural que a Sandra procurasse dar mais visibilidade ao facto de ter conseguido promover o desenvolvimento cognitivo dos alunos, o que fez recorrendo a estratégias que nos pareceram adequadas, e ter referido os contributos que ‘hora de informática’ possa ter representado para o desenvolvimento dos aspectos que já foram referidos e, para além disso, destacado os contributos que também possa ter dado para o desenvolvimento de capacidades e atitudes de outros domínios designadamente o social e o afectivo.

Em causa pode estar o reduzido valor pedagógico que a Sandra parece reconhecer à ‘hora de Informática’. Estamos em crer que, se o investigador não estivesse presente, a Sandra não se lhe teria referido. Assim, referiu-se às actividades desenvolvidas com o *Cabri-Géomètre* apenas para dizer que decorreram bem e que daí “...resultaram trabalhos muito interessantes” (Acta nº 16).

A superficialidade da auto e, também, hetero-avaliação pode, ainda, dever-se a mais duas razões. Por um lado, o facto de não ter existido um espaço de tempo suficientemente lato entre as sessões que eram objecto de análise e a sessão de reflexão, por forma a que permitisse um distanciamento mais adequado para que se procedesse a uma análise mais cuidada e aprofundada e, por outro lado, poder-se-á admitir, também, que, tratando-se da última sessão de reflexão sobre as actividades desenvolvidas pela Sandra, se procurasse dar

mais destaque ao seu trabalho, colocando o trabalho dos alunos num plano mais secundário e, com isso, justificar uma nota final. Todavia, a professora Cooperante, fazendo referência ao que significa ser-se professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, deixa transparecer que a Sandra, desde sempre, possuiu algumas dessas características não tendo, por isso, tornado evidente uma evolução muito significativa, opinião que, em boa parte, nós partilhámos.

5. A evolução das práticas e das representações

5.1. A evolução da prática pedagógica

No que diz respeito ao modo como preparou e conduziu as actividades relacionadas com a sua prática pedagógica, para além de ter ficado evidente que a Sandra evoluiu nalguns aspectos, como: a) o crescente ‘à vontade’ no modo como conduzia as actividades; b) ‘descontracção’ na forma como encarava algumas dificuldades, designadamente, no controlo da turma e, também, na c) frequência com que solicitava a participação dos alunos; ao d) tipo de articulação que pretendia estabelecer entre os diversos conteúdos das diferentes áreas curriculares e, até e) ao tipo de questionamento que fazia, tal evolução, nós atribuímo-la à maturação natural que decorre da própria experiência e, daí, nem a própria professora Cooperante o ter destacado. Com efeito, desde o início do seu estágio que a Sandra manifestou empenho, dedicação, empatia, receptividade à crítica, vontade de progredir, entre outras atitudes e capacidades.

Por outro lado, ficou, para nós, evidente que, a partir de muito cedo, a Sandra mostrou vontade de integrar, na sua forma de conduzir as aulas, as perspectivas e expectativas dos outros. Esta alteração atribuímo-la à conjugação de vários factores. Por um lado, tornava-se, cada vez mais evidente o que, de facto, era valorizado em situação de *Prática Pedagógica* e que, como já referimos, era a capacidade revelada para conduzir as actividades dos alunos, o controle da turma, o material (quantidade e qualidade) utilizado e, em paralelo com a sua capacidade para promover atitudes e valores das vertentes pessoais e sociais do desenvolvimento, a capacidade de promover o desenvolvimento cognitivo dos alunos, entre outras. Por outro lado, a propósito de alguma ‘frustração’ que a Sandra sentia pelo facto de não se sentir suficientemente autónoma para poder experimentar estratégias mais consentâneas com o seu modo de encarar a Escola, fez-nos

acreditar que andava um pouco ‘desapontada’ com a disciplina (*Prática Pedagógica*) e que achava muito difícil articular aquilo que pedagogicamente achava mais correcto e aquilo que lhe sugeriam que fizesse. A opinião que, na altura lhe transmitimos e que, com frequência, nos recordava para nos dar razão, foi de que procurasse ir até onde podia ir mas que, em situação de *Prática Pedagógica*, uma disciplina trabalhosa e com um peso elevado no cálculo da média de final de curso, era preciso ter algum “*poder de encaixe*” mas, também, capacidade para argumentar e defender as próprias ideias. Nesse aspecto, esta nossa recomendação parece ter produzido algum efeito, levando a Sandra a agir de uma forma significativamente menos apressada, a consentir percursos mais flexíveis para atingir determinados objectivos e a revelar menos ansiedade, face a situações imprevistas. Contudo, pareceu-nos comprometida a sua capacidade de inovação e iniciativa que, como referimos, eram traços psicológicos da Sandra.

Relativamente à área de ‘Matemática’ e, em particular, aos conteúdos e conceitos abordados no âmbito do Bloco 2 – Forma e espaço – concluímos que, efectivamente, a Sandra, parece não lhes reconhecer grande utilidade, quer no contexto dos conteúdos previstos no âmbito dos outros ‘Blocos’ da área de Matemática, quer no contexto dos conteúdos curriculares previstos para as outras áreas, quer, mesmo, no contexto da sua aplicação a situações reais. A desvalorização a que nos referimos resulta, em nosso entender, da sua falta de segurança nalguns destes conceitos. Para além de ter a) perseguido uma linha de procedimentos bastante inflexível; b) se ter refugiado em definições que preparava, cuidadosamente, em casa; c) não ter aproveitado algumas oportunidades para abordar os conteúdos que previa abordar; d) não ter conseguido estabelecer a articulação que sempre pretendia estabelecer entre as áreas que abordava e e) ter optado, nalgumas ocasiões (mesmo quando se justificava a consolidação de conteúdos e conceitos abordados no âmbito deste ‘Bloco’), por consolidar conteúdos e conceitos de outros Blocos, a sua preocupação com o rigor colocada ao serviço da definição de conceitos e conteúdos não lhe permitiram margem de manobra suficientemente ampla para perceber outras vertentes do desenvolvimento para as quais, algumas actividades pudessem ter contribuído. Assim, por exemplo, na tarefa descrita no 5º episódio, a Sandra não conseguiu reconhecer sozinha que a actividade promovida pela tarefa que propôs para ser desenvolvida com o *Cábri-Géomètre*, para além de ter resultado

em “*trabalhos muito interessantes*” (como referiu) pudesse ter contribuído para a promoção de competências pessoais e sociais mais amplas.

Mas, se por um lado, a sua insegurança, a sua preocupação com o rigor científico (nem sempre conseguido) e alguma incapacidade de reconhecer utilidade aos conceitos que abordou no âmbito deste Bloco da área de Matemática, conduziram a estratégias que privilegiaram o desempenho do professor em detrimento do empenho e desempenho do aluno, também encontramos outras razões e que radicam na forma como os formandos, indirectamente, são orientados. Como já foi referido, a Sandra, a partir de determinada altura, procurou integrar na sua forma de conduzir as actividades que propunha, a perspectiva dos outros. Por essa razão, consideramos natural que opiniões alheias que apontam no sentido de que, por exemplo, é necessário que os alunos, quando vão trabalhar com o *Cabri*, já devam ir com segurança, para poderem aplicar, ou seja, que encaram as actividades com o *Cabri-Géomètre*, como actividades de consolidação de conhecimentos, exerçam alguma influência na forma como se planificam e propõem algumas tarefas. Esta nossa opinião sai reforçada quando se repara que, em causa, está sempre presente o espectro de uma avaliação final.

Em suma, ao nível da evolução das suas práticas, verificámos que a Sandra não apresentou evoluções muito significativas e que nalguns casos, houve mesmo, algum retrocesso. Ainda que possa não ter consciencializado:

- a) a Sandra apresentou algumas evoluções ao nível da sua autoconfiança para a abordagem de alguns conteúdos de Matemática, da sua capacidade para imaginar e propor tarefas mais desafiantes para os alunos e da articulação de conteúdos de várias áreas curriculares;
- b) reconheceu a necessidade de contribuir, também, para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. O facto de a Sandra sentir alguma pressão por parte da sociedade no sentido de que o deveria fazer parece tê-la conduzido, numa fase inicial, a alguns sentimentos de insegurança, revolta, incapacidade e desmotivação e, numa fase final, a uma incorporação dessa representação na sua prática;
- c) o contexto em que decorreu a sua experiência de prática pedagógica promoveu a assimilação a que nos referimos, revelando que pode exercer um efeito

assinalável de aculturação, principalmente numa fase de desequilíbrio e conflito que a Sandra experimentou;

- d) se, em muitos casos, esta aculturação pode ser benéfica porque promove a integração, no caso da Sandra parece tê-la conduzido ao conformismo e à acomodação resultando em prejuízo de ideais mais inovadores;
- e) manteve as suas preocupações com o desenvolvimento afectivo dos alunos procurando estabelecer com eles laços de amizade e um relacionamento alicerçado, fundamentalmente, em valores humanos;

5.2. *Evolução das representações*

Apesar de não termos verificado alterações significativas ao nível das suas práticas, o mesmo não aconteceu ao nível das suas representações sobre alguns dos assuntos em estudo. Depois de ter terminado as suas actividades relacionadas com a parte académica, marcámos, à semelhança do que fizemos com os outros casos de estudo, uma entrevista que apenas veio a ter lugar no dia 20/08/2002, um mês depois da data marcada porque, entretanto, não foi possível ao investigador estar presente na data previamente estabelecida. Com esta entrevista semi-estruturada e onde procurámos seguir o guião que tínhamos, previamente, elaborado (Anexo 23) pretendíamos identificar as alterações ocorridas ao nível das representações da Sandra acerca das funções da Escola e do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, da natureza e epistemologia da matemática, o seu ensino e aprendizagem e, ainda, acerca das potencialidades educativas do computador em geral e do *Cabri-Géomètre* em particular.

5.2.1. *A Escola e as principais funções do professor.* Relativamente à Escola e às principais funções que o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico deve procurar desempenhar, verificámos algumas alterações. Com efeito, durante a primeira entrevista, a Sandra revelava preocupações centradas no presente e colocava em segundo plano as preocupações com o futuro. De uma forma geral, a Sandra entendia que o professor deveria: ‘Aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las’, ‘Desenvolver nos alunos hábitos de trabalho’, ‘Desenvolver nos alunos hábitos de cooperação e partilha’ e ‘Desenvolver a curiosidade e gosto pela aprendizagem’. De

acordo com a interpretação que fizemos das suas palavras, o mais importante seria que os alunos se sentissem bem.

Desta feita, e tendo-lhe sido solicitado que, entre um conjunto de afirmações, assinalasse aquelas que melhor poderiam resumir as funções do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, a Sandra, depois de as ter analisado, assinalou, novamente: ‘Aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las’, ‘Desenvolver a curiosidade e o gosto pela aprendizagem’. Quanto às restantes, alterou as suas opções, tendo assinalado: ‘Preparar os jovens para enfrentar a vida com mais confiança’, ‘Preparar os alunos para intervir na sociedade’, ‘Transmitir conhecimentos aos alunos’, ‘Promover atitudes de investigação’ e ‘Fazer com que os alunos se sintam felizes’.

De uma forma geral, ainda se verifica que a Sandra revela algumas preocupações com o presente quando continua a valorizar as capacidades que os alunos possuem ou a curiosidade e o gosto que manifestam por determinados assuntos e, acrescenta que o professor deve procurar fazer com que os alunos se sintam felizes. Todavia, também torna evidente que incorporou novas vertentes nas suas representações e que traduzem algumas preocupações com o futuro. Esta nossa opinião decorre do facto de ter considerado importante a preparação dos alunos para enfrentar a vida e para intervir na sociedade e, ainda, pelo facto de admitir que o professor deve, também, ‘transmitir conhecimentos’, aspectos que, aparentemente, não valorizava.

De certa forma, ficou-nos a impressão de que, neste caso, teria havido uma espécie de aculturação da Sandra e que, nesse sentido, poderia haver indícios de que o conflito que, aparentemente, parecia existir entre as suas representações e as representações dos pais/encarregados de educação sobre este assunto poderia começar a ficar resolvido pelo que, confrontámo-la, de novo, com a ideia que tinha acerca das representações daqueles sobre as funções da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Sandra: Acho que... Em primeiro lugar que vão aprender... a ler, a escrever e a contar. A ideia base é essa. E depois... não sei... agora, custa-me mais imaginar o que é que as pessoas pensam... a sério... Esta experiência trouxe-nos outra noção das coisas... Às vezes pensamos que é só rosas... é tudo bonito... mas não tem nada a ver, não é? Mas eu acho que, essencialmente, as crianças têm que aprender. Vão para à Escola para aprender...

Investigador: A tua opinião é coincidente?

Sandra: Não sei... sinceramente, não sei... Se eu me colocar no lugar deles, acho que não, porque eu acho que há um todo... Eu acho que esperava que o meu filho trouxesse mais... do que saber ler, escrever e contar, muito mais

do que isso, mas muito mais, mesmo. Mas, não sei... custa-me mesmo pensar... Às vezes damos conta que o que os pais querem mesmo é que as crianças aprendam a ler, escrever e contar, «se não souberem levam e pronto» mas, acho que, cada vez, se exige mais do professor...

Investigador: *O que é que se exige?*

Sandra: [pausa] *Educar... é... Educar e depois ensinar... transmitir mais do que aqueles conteúdos... conseguir articular aqueles conteúdos todos... ajudar a construir, progressivamente, a pessoa em si. Por isso é que eu digo que não é só o conhecimento.*

Não é só o conhecimento mas é, também, o conhecimento, concluímos nós, ao mesmo tempo que percebíamos que ‘o mar de rosas’, uma representação da Sandra sobre a Escola, lhe começava a parecer uma utopia. Em nosso entender, começava a tornar-se evidente uma modificação de representações, que atribuímos não só às representações que tinha das exigências dos pais/encarregados de educação porque a Sandra não contactou, directamente, com nenhum deles mas, a todo o contexto em que decorreu a sua experiência de prática pedagógica. Ao mesmo tempo que víamos um ‘sonho’ desvanecer-se, lamentávamos o facto de, com ele, se desvanecer, também, a nossa esperança de renovação e inovação pedagógica.

Quanto à formação dos professores para o exercício da sua função e da sua adequabilidade face às funções que, no entender da Sandra, deveria desempenhar, continua a sustentar que existem algumas lacunas na sua formação mas, sobretudo, algum desajustamento entre a formação científica e a formação didáctica que lhes é proporcionada. Acha, por isso, que, apesar de lhe ter sido proporcionada muita formação, mesmo assim, os pais/encarregados de educação o não reconhecem. Como ela referiu:

Sandra: *Acho que não... Acho que os pais, cada vez mais, eu estou a falar também pelas pessoas que eu conheço, cada vez acreditam menos nos professores...*

Investigador: *Os professores não estão preparados para dar aos filhos aquilo que eles esperam da Escola?*

Sandra: *Exactamente. E eu tenho sentido cada vez mais isso.*

Investigador: *Em termos científicos? Em termos pedagógicos...*

Sandra: *Também... pelo menos, por aquilo que eu tenho ouvido...*

Investigador: *Então o que é que tens ouvido?*

Sandra: *Nós, agora, acabámos um curso e que não sabemos nada... e que vamos... E, se calhar, por um ou dois casos que aconteça, generaliza-se muito: «Eles saem mal preparados...», «Os professores não sabem escrever...». Dá-se uma calinada na gramática e pronto: «Eles nem sabem falar...», não sabem isto, não sabem aquilo...*

Quanto às medidas que entende que seria necessário implementar para melhorar a sua formação, a Sandra referiu, em particular, o momento em que frequentou a disciplina de opção que lhe oferecemos:

A opção é só um semestre e não é muito tempo e... tenho pena que só tenha sido no 4º Ano porque é um ano muito complicado para nós, é um ano muito puxado. Deveria ter sido no 2º ano sabe porquê? Isto é o meu ponto de vista. Eu teria mais cedo encontrado a matemática de outra forma, percebe? Nós andamos aqui quatro anos e, se calhar, só no fim do curso é que percebemos... claro que é no futuro que vamos perceber mais ainda mas, as coisas....

Um pouco mais adiante, a Sandra também deixou transparecer alguma desarticulação entre a forma como decorreu a sua prática pedagógica do 3º Ano e a prática pedagógica do 4º Ano, um assunto que retomaremos mais adiante.

Quanto aos alunos, a Sandra mantém a ideia de que estes, “...no início pensam que vão brincar...” e, só mais tarde, é que “...se vão dando conta que vão para aprender mas não é logo no início, é só passado algum tempo”.

5.2.2. A matemática, o seu ensino e aprendizagem. Quanto à natureza da matemática a Sandra, aparentemente, também não apresenta alterações significativas nas suas representações. Trata-se de uma ‘ciência’ que pode ser abordada com ‘arte’ o que lhe pode conferir alguma ‘beleza’. Sobretudo, é ‘absoluta’, ‘lógica’, ‘descoberta’, ‘consistente’ e, porque, na sua opinião, as estatísticas assim o demonstram, é ‘difícil’. A Sandra continua a entender que a matemática é ‘consistente’ e ‘exacta’ mas que, muita coisa, se pode experimentar. A forma como o professor aborda a Matemática em contexto de sala de aula é que, no seu entender, vai determinar se é encarada pelos alunos como uma área ‘infalível’, ‘imutável’ e/ou ‘dinâmica’.

Relativamente a estas características podemos verificar que, quanto à sua ‘falibilidade’, não é tão peremptória quanto demonstrava ser na primeira entrevista. Enquanto que, naquela, a Sandra afirmava que a matemática era infalível porque, normalmente, se conseguia provar tudo, nesta, a Sandra optou por dizer que “Normalmente, nós pensamos sempre que a matemática é infalível porque é aquilo e aquilo mesmo mas,... como tudo,... se calhar, também pode ser um bocadinho falível...”.

Quanto à sua (i)mutabilidade a Sandra também apresenta, agora, mais dúvidas. Como ela referiu:

Muitas vezes pensamos na matemática como uma coisa,... um bicho de sete cabeças,... um corpo de conhecimentos que temos que aprender... Se formos ver bem... Depende do professor... Eu acho que, se calhar, existe um conjunto de conhecimentos que precisamos adquirir mas,... a matemática pode ser construída no dia-a-dia... Nós vimos isso...Não sei...

Finalmente, o ‘dinamismo’ com que caracterizava a matemática é, agora, relativo.

Estas pequenas alterações ao nível de algumas das suas representações sobre a natureza da matemática sugerem que, a este nível, na Sandra, emergiram algumas relações entre a natureza desta área do conhecimento e a sua epistemologia e que coloca a figura do professor entre estes dois aspectos. Um pormenor que não nos passou despercebido e que atribuiu um significado maior a esta nossa opinião foi o facto de ter referido que a matemática “*pode ser construída no dia-a-dia*”. O contexto em que foi proferida esta afirmação não permite dúvidas de que estava a referir-se à forma como se constrói o conhecimento matemático.

Tendo como objectivo averiguar se, ao nível das suas representações sobre as finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, se verificavam alterações significativas e, nesse caso, que papéis atribuía ao professor e ao aluno, pedimos à Sandra que, à semelhança do que tinha já feito noutras ocasiões, de um conjunto de afirmações, assinalasse aquelas que melhor poderiam resumir os objectivos do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Depois de as ter analisado com bastante cuidado e ter referido que não era fácil resumir, a Sandra seleccionou: ‘Desenvolver a capacidade de raciocínio’, ‘Desenvolver a capacidade de interpretação e intervenção na vida real’, afirmações que já tinha seleccionado da primeira vez, mas não referiu: ‘Desenvolver a capacidade de resolução de problemas’ e acrescentou: ‘Desenvolver o espírito de tolerância e de cooperação’ e ‘Iniciar o aluno em processos e técnicas de tratamento de informação’. Entendemos que não havia uma diferença substancial e que, a existir, apenas integrava uma dimensão social e humana, a ‘tolerância’ e a ‘cooperação’ que, afinal, norteava, como notámos, a sua relação com as pessoas.

Quanto ao papel que, nesse contexto, o professor deveria desempenhar, face a um outro conjunto de afirmações, a Sandra, à medida que ia comentando, ia fazendo a sua selecção:

'Os professores devem preocupar-se com o estabelecimento de relações entre os conteúdos que ensinam', 'Ensinar matemática exige, por parte dos professores, muita criatividade', eu estou-me a incluir aqui porque... 'Recorre-se muito pouco a métodos de ensino que envolvam os alunos nas suas aprendizagens' e aqui, falo do material didáctico que está incluído e da tal criatividade que devemos ter e que, por vezes, nos falta e, depois, não podemos exigir às crianças mais... 'O ensino da Matemática deve privilegiar a comunicação entre o professor e o aluno' que eu acho que, muitas vezes, falha. Notou-se agora no estágio. Temos tanta tendência para fazer coisas bonitas que às vezes não fazemos nada. Com coisas mais simples, às vezes, conseguimos fazer coisas bonitas e,... se calhar, falta-nos um bocadinho de preparação... Eu estou com receio, agora que vou dar aulas, porque acho que aqui, durante a nossa formação... nós não temos grande... nós não temos uma cadeira específica que nos ensine... Eu sei que nós não podemos aqui aprender tudo mas há alguns métodos e algumas técnicas e isso seria muito interessante...

Ao mesmo tempo que assinalava e comentava, fazia a sua autocrítica e salientava os aspectos que considerou menos positivos da sua prática pedagógica. De uma forma geral, continua a revelar uma preocupação muito particular com o desempenho do professor quando reconhece, por exemplo, que cabe aos professores o 'dever' de estabelecer relações entre os conteúdos que ensinam e a 'obrigação' de procurar ser criativo, no entanto, também apresenta algumas preocupações como o 'dever' do professor em procurar métodos de ensino que envolvam a actividade dos alunos, uma preocupação que já tinha apresentado no decorrer da primeira entrevista quando afirmou, por exemplo, que *"é importante que o próprio aluno comece a investigar sozinho"* e lamentou o facto de, muitas vezes, os alunos serem retirados do seu próprio processo de aprendizagem.

5.2.3. O ensino e a aprendizagem da geometria. Tínhamos verificado, aquando da primeira entrevista, que a Sandra, no contexto dos três 'Blocos' em que os conteúdos da Área de 'Matemática' referidos no programa do 1º Ciclo do Ensino Básico estão organizados, aquele ao qual atribuía um valor mais reduzido era o Bloco 2 – Forma e espaço. Também tínhamos registado que, em conformidade, ao longo das suas práticas, aqueles conteúdos e conceitos que abordou, de forma mais insuficiente, com menos entusiasmo e estabelecendo menor ligação, quer com as outras áreas curriculares, quer com situações reais, foram, precisamente, os conteúdos relacionados com a geometria.

Tomando como ponto de partida a) a sua preocupação com o tipo de relação que a Sandra considera existir entre as crianças e a Matemática; b) a sua vontade de a alterar e,

ainda, c) a sua representação acerca deste capítulo da matemática, um capítulo que disse que precisava de estudar e perceber melhor e, tendo em conta que a Sandra tinha frequentado a disciplina de opção que lhe proporcionámos, a propósito de uma reflexão que lhe pedimos que fizesse sobre a mesma, parece poder concluir-se que a Sandra apresenta uma perspectiva diferente:

Sandra: Eu tinha a ideia... Eu punha a geometria, esse bloco, para o fim porque eu não lhe reconhecia grande utilidade. Porquê? Porque se calhar toda a formação que tive foi mais nas outras áreas e, claro, que eu não entendia. É claro que, agora, esta opção e depois a integração no projecto, foi uma forma de eu entender um pouco mais a geometria que era aquilo que eu não tinha. Não tinha grandes noções... nem lhe achava assim muita piada, também. Se calhar, também tinha tido algumas dificuldades durante o meu percurso académico e pronto, ficava de lado. Nem lhe achava assim, grande importância. E depois é assim, a opção foi a ‘rampa de lançamento’ para o resto. Ao longo... depois fui-lhe reconhecendo a devida importância. Se calhar ainda não a reconheci toda...

Investigador: A ‘rampa de lançamento’?

Sandra: Sim, a geometria pode ser a ‘rampa de lançamento’, sim e logo no início, sim. As crianças quando vêm do... pré-escolar, principalmente as formas, as crianças brincam muito e há muita coisa que pode ter continuação. Eu achava que o bloco: “Grandezas e medidas” era o mais importante porque é aquilo que se percebe e tem uma utilidade mais imediata... E eu tenho pena porque isto agora já está a acabar... porque mais algum tempo e nós tomávamos mais consciência das coisas... O nosso curso é bom porque são 4 anos... mas, quando chegamos ao fim, apercebemo-nos de que muita coisa ficou para trás...

Achámos curiosa a forma como a Sandra se referiu à geometria (‘rampa de lançamento’). Apesar de, durante a prática pedagógica da Sandra, não termos verificado que esta área da matemática tivesse sido utilizada para esse efeito, em termos de representações, não temos muitas dúvidas de que foi aquela que sofreu mais alterações. Recordamos a forma como a Sandra encarava a geometria – uma área sem ligação com a vida real, sem utilidade, onde não se sentia à vontade e que podia ser abordada em anos posteriores – e que, agora, reconhece como fundamental, uma área que deve ser abordada, logo no início da escolaridade e que mostra curiosidade em aprofundar.

5.2.4. O computador no processo educativo. Para além de ter enunciado as mesmas potencialidades que enunciou durante a primeira entrevista, ou seja, ‘Motiva os alunos para novas aprendizagens’, ‘Ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe’,

‘Promove o diálogo entre os alunos e o professor’ e ‘Contribuiu para uma concepção da matemática como uma disciplina mais dinâmica’, a Sandra, de uma forma que nos pareceu convicta, assinalou outras vantagens como: ‘Promove o espírito de autoconfiança’, ‘Desenvolve nos alunos hábitos de persistência’, ‘Contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem’. Por outras palavras, para além de continuar a considerar que o computador pode facilitar a tarefa do professor, verifica-se agora, o reconhecimento que esta ferramenta pode representar no âmbito do desenvolvimento de atitudes e valores que, claramente, não se identificam, apenas, com o domínio cognitivo e não se restringem à área de ‘Matemática’.

A nossa opinião de que a Sandra, ao valorizar os dividendos que se podem retirar da utilização do computador, o fazia tendo em mente também atitudes e valores saiu reforçada quando lhe perguntámos se entendia que o número de equipamentos que foram utilizados lhe parecia razoável ou se, pelo contrário, entendia que deveriam ser mais. A esta questão a Sandra respondeu que ‘não’ e justificou dizendo que com mais computadores iríamos “...*tornar as crianças muito individualistas. Se elas têm uma máquina só para elas, elas «isto é só meu e aqui não entra mais ninguém» assim podem... puxar uns pelos outros, conversar, partilhar,.. nós vimos isso!”*.

Aproveitando a oportunidade que a entrevista nos dava, procurámos saber se se poderiam identificar outras alterações ao nível das representações da Sandra. Assim, sobre a utilização das calculadoras no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, a Sandra considerava que representavam algum perigo na medida em que poderiam contribuir para que se promovesse alguma preguiça mental. Questionada sobre este assunto, a Sandra evidenciou algumas alterações:

Investigador: *Concordas com a utilização da máquina de calcular?*

Sandra: *Concordo.*

Investigador: *Em absoluto?*

Sandra: *Concordo, antes não concordava mas agora já concordo. Em absoluto, não...*

Investigador: *Colocas restrições?*

Sandra: *Sim... porque senão as crianças fomentam aquela «preguicite mental». Mas acho que sim... Eu não concordava mas agora...*

Investigador: *Que restrições colocas?*

Resposta: [pausa] *Um uso adequado para... suponhamos que a criança vai ao quadro... estamos a resolver uma situação problemática... a criança está ali a fazer, os colegas podem já ter resolvido e depois vão confirmar se o resultado está correcto... até para criar um espírito de cooperação...*

Sem ter valorizado os contributos que esta ferramenta possa representar para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, a Sandra deixa, uma vez mais, transparecer o apreço que tem por alguns valores, neste caso a cooperação.

6. Considerações finais

A propósito da referência que fez à cooperação quisemos saber como encarava o trabalho de grupo tanto mais que, ao longo de toda a sua prática pedagógica, tinha sido a metodologia de trabalho privilegiada pela Sandra e pelo seu grupo de estágio. Quanto aos alunos, a Sandra acredita que esta forma de trabalho possa ser uma forma de trabalho útil no entanto, salienta também as dificuldades que tal metodologia de trabalho representa para o professor porque, como ela refere “...*concordo, se bem orientado, mais uma vez. É muito difícil organizar e as coisas não se organizam assim do dia para a noite...*”.

Quanto ao seu grupo, apesar de nos ter referido que encontrava mais vantagens do que desvantagens nesta forma de trabalho, a Sandra entende que foi um ano muito cansativo pelo menos na fase inicial em que preparavam tudo em conjunto. Como ela faz questão de lembrar “*no início era muito diferente e não íamos aguentar muito tempo assim... Cada pormenor era visto ao milímetro por todas e isto era impossível*”.

A partir de determinada altura, o trabalho começou a ser diluído por todas e, apesar de trabalharem em conjunto, quem ia dar a aula é que imaginava as actividades, as fichas de trabalho, etc. As restantes, para além de poderem dar ideias, colaboravam, por exemplo na elaboração dos materiais e na impressão das fichas. A Sandra considera que esta forma de trabalho foi vantajosa e que se voltasse ao princípio voltava a repetir.

Solicitámos, ainda, à Sandra que nos dissesse a sua opinião sobre a disciplina de Prática Pedagógica:

Investigador: *Gostaria de saber a tua opinião sobre a Prática Pedagógica de uma forma geral. Em que é que ela contribuiu para o teu desenvolvimento pessoal e profissional?*

Sandra: *Depois de reflectir bem, acho que foi muito importante a prática pedagógica... eu aprendi muito, não tenho dúvidas, muito mesmo, mas foi complicadita, puxadita. [pausa] Se calhar também por culpa nossa, nós agora não vamos só a estar a acusar os outros porque... a culpa passa também por nós. Nós vínhamos mal preparadas do ano anterior e... depois, claro, entrámos numa Escola que não é uma Escola muito fácil... a*

professora Cooperante dominava... sabia assim umas coisas... sabia muito... mas, também, esperava de nós, algo que não era propriamente aquilo que nós levávamos preparado e ela esperou de nós aquilo que nós não tínhamos e porque nós teríamos outra forma de estar, como é natural... a nossa inexperiência é grande...

Tal como o referimos anteriormente, parece existir alguma desarticulação entre a forma como decorreu a sua prática pedagógica do 3º Ano e a prática pedagógica do 4º Ano. Tanto quanto nos foi dado perceber, no 3º Ano, a disciplina de *Prática Pedagógica* decorreu com uma professora Cooperante muito jovem e pouco experiente e, por conseguinte, não contribuiu de forma evidente, na opinião destas formandas, para a sua formação pedagógica e profissional. Esta situação terá contribuído para o acentuar das dificuldades que sentiram.

Ao ser-lhe solicitado que sugerisse algumas recomendações que gostasse de dar aos seus colegas mais novos a Sandra, lembrou-nos pela derradeira vez: *“Eu vou dizer aquilo que me disseram a mim: «Em primeiro lugar é preciso ter poder de encaixe». Olhe que é verdade... e depois... às vezes fazemos tudo mal... às vezes se tivéssemos tido maior relação de proximidade com a Professora [...] mais diálogo...*

Muito embora o não tivesse feito expressamente, nas entrelinhas, pudemos verificar que a Sandra, referindo-se à sua prática pedagógica, apesar de considerar que aprendeu muito, não a viveu com muita intensidade e entusiasmo e poderá, mesmo, ter vivido momentos de angústia, frustração, desânimo e desmotivação. Um sonho que, no início, era cor de rosa.

Nas tabela seguinte (Tabela 73) resume-se a evolução por nós verificada ao nível das representações da Sandra bem como alguns dos aspectos onde se verificaram consistências e inconsistências ao nível das suas práticas.

Tabela 73. As principais evoluções ao nível das representações e das práticas da Sandra.

A Escola e o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico

- Local onde se promovem valores e se cultiva a ética num ambiente de calor e respeito humanos.
- Local onde as preocupações mais imediatas das crianças contam mais do que o seu futuro.
- Compete ao professor aproveitar e promover as competências prévias dos alunos e alimentar a sua curiosidade e gosto pela aprendizagem.

Ideias incorporada:

- Local onde se preparam os alunos para o exercício de uma profissão futura.
- Compete ao professor preparar os jovens para enfrentarem a vida com mais confiança, intervir na sociedade, transmitir-lhes conhecimentos e promover atitudes de investigação.

Assim:

- Manteve uma relação de muita proximidade com os alunos;
- Manteve bastante preocupação no sentido de articular os conteúdos de várias áreas curriculares;
- Manteve a sua preocupação no sentido de articular os conteúdos que abordou com a vida real;

No entanto:

- ❖ Procurou controlar a turma e o ritmo de aprendizagem de cada aluno.
- ❖ Preparou, quase ao pormenor, as conclusões a que estes deveriam chegar;
- ❖ Não permitiu que os alunos desempenhassem o papel principal no processo de ensino e aprendizagem.

A matemática, o seu ensino e aprendizagem

- Ciência absoluta; Lógica; Imutável; Infalível;
- Arte; Bonita; Dinâmica; Experimental;
- O ensino da matemática tem como objectivos a) Promover a capacidade de raciocínio dos alunos; b) Desenvolver a sua capacidade de interpretação e intervenção na vida real; c) Desenvolver a sua capacidade de resolução de problemas e; d) Iniciar o aluno em processos e técnicas de tratamento de informação.

Ideias incorporadas:

- A matemática pode ser falível;
- A sociedade exige que se ensine matemática;
- Não é fácil ensinar matemática.

Assim:

- **Nos momentos mais formais de sala de aula:**
 - a) Privilegiou a faceta mais ‘científica’ da matemática;
 - b) Procurou, sem muito sucesso, estabelecer relações dos conteúdos abordados com situações reais;
 - c) Não fomentou a actividade, a criatividade nem o poder de iniciativa dos alunos;
 - d) Abordou, fundamentalmente, conteúdos que não estavam relacionados com a geometria;
 - e) Recorreu, sobretudo, a situações que não contribuíssem para a dispersão dos alunos;
 - f) Apesar de ter recorrido a estratégias alicerçadas no ‘jogo’ e a questões que designava de ‘situações problemáticas’, o facto é que as tarefas propostas apresentavam características de exercícios rotineiros e pouco estimulantes.

No entanto:

- ❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**
 - a) Permitiu explorações mais artísticas da matemática;
 - b) Abordou, exclusivamente, conteúdos de geometria;
 - c) Foi mais tolerante relativamente ao trajecto de cada aluno;
 - d) Foi abandonando gradualmente a sua preponderância enquanto professor e fomentou o poder de iniciativa dos alunos.

O ensino e a aprendizagem da geometria

- A geometria não tem “piada”;
- A geometria não tem utilidade.

Ideias Incorporadas:

- A geometria pode servir para abordar os conteúdos de outros blocos;
- É útil para estabelecer coerência dentro da própria matemática;
- É fundamental abordar a geometria logo no início da escolaridade;
- O Bloco 2 – ‘Grandezas e medida’ (geometria) é, de todos, o mais importante.

Assim:

- **Nos momentos mais formais de sala de aula:**
 - a) Privilegiou conteúdos de outros blocos;
 - b) As abordagens nem sempre eram contextualizadas;
 - c) Teve muita dificuldade em articular os conteúdos abordados com a vida real;
 - d) Recorreu, com frequência, aos materiais ‘centenários’ existentes na escola.
- ❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**
 - a) Privilegiou conteúdos de geometria;
 - b) Procurou explorações mais autónomas por parte dos alunos;
 - c) Incentivou mais a actividade, a criatividade e o poder de iniciativa dos alunos;
 - d) Procurou dar da matemática uma ideia mais artística e uma área mais falível e humana.

O computador no processo educativo

- Motiva os alunos porque os fascina;
- Contribui para aprendizagens mais significativas;
- Promove o diálogo entre os alunos e entre estes e o professor;
- Contribui para a construção de representações mais favoráveis da matemática.

Ideias incorporadas:

- Se bem utilizado, promove o espírito de autoconfiança;
- Promove hábitos de persistência e de autonomia;
- Os alunos não devem dispor de um computador para cada um.

Assim:

- **Nos momentos mais formais de sala de aula:**
 - a) Valorizou o seu potencial, sobretudo, em termos de motivação para os alunos;
 - b) Não o rentabilizou para promover a mudança de representações por parte dos alunos.
- ❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**
 - a) Utilizou-o para promover a autonomia por parte dos alunos;
 - b) Utilizou-o para promover aprendizagens mais activas e significativas;
 - c) Promoveu utilizações que contribuíram para uma ideia mais humanizada da matemática.

A Tânia

A Tânia tinha, na altura, 26 anos de idade e, tal como os olhos, cabelo castanho. Apesar de ter revelado algumas preocupações com a sua postura, a forma de estar e vestir, aparentemente, pretendia passar despercebida. Era uma pessoa discreta, bastante reservada e um pouco distante. Dado que não era uma pessoa de muitas palavras deixou a impressão de que evitava falar de si própria, da sua vida particular, dos seus problemas pessoais e das suas preocupações. A Tânia foi, do conjunto das quatro formandas, aquela que menos pareceu preocupar-se com a nota não revelando muito dinamismo, espírito empreendedor, poder de iniciativa e entusiasmo na forma como se envolveu nas diferentes actividades, deixando transparecer a ideia de que se tinha já convencido de que, dificilmente, poderia alterar a sua média de final de curso. A Tânia nasceu e residia no meio urbano, num concelho de um distrito do litoral e pertencia a uma classe social média.

A primeira entrevista que nos concedeu teve lugar no dia 26 de Junho de 2001 numa sala da sua instituição de formação superior ou seja, no dia e hora a que, dois dias antes, tínhamos combinado. Foi uma entrevista semi-estruturada e onde procurámos seguir o guião previamente elaborado (Anexo 22). Como é recomendável, procurámos criar as condições para que a Tânia não se sentisse constrangida e solicitámos-lhe que procurasse responder de acordo com aquilo que ela pensava e que não tivesse como preocupação dar respostas que, no seu entender, o investigador gostaria de ouvir. Dado que não existia uma relação de muita proximidade entre o investigador e a Tânia, pareceu-nos natural que, pelo menos no início, a Tânia se sentisse um pouco inibida, evitasse entrar em pormenores e não conseguisse dar respostas muito longas nem fazer justificações muito aprofundadas. Na verdade, colocou-se-nos a dúvida se, de facto, tinha acedido participar neste projecto por iniciativa própria ou se, pelo contrário, o fazia porque as suas colegas de grupo a tinham, de alguma forma, ‘empurrado’, tal era a falta de entusiasmo e a reduzida abertura que sentíamos.

O seu percurso escolar foi feito no concelho da sua residência. Tendo-lhe sido solicitado que o descrevesse, a Tânia apenas respondeu que “*nessa altura... não me lembro de nessa altura ter tipo algum tipo de dificuldade a matemática...*”. Tendo havido alguma insistência da nossa parte para fazer um esforço no sentido de se tentar

lembrar de algum pormenor mais relevante a Tânia apenas referiu que a sua professora do 1º Ciclo do Ensino Básico era uma freira, que tinha boas recordações mas que, não eram muito claras. Avançando no tempo, recorda-se de, no 5º e no 6º ano de escolaridade, ter tirado boas notas mas, a partir de então, ter começado a ter algumas dificuldades:

No 5º e 6º ano lembro-me que tirei um 4 ou 5 a Matemática... depois é que comecei a ter algumas dificuldades... mas não me lembro, particularmente, de ter tido dificuldades a geometria ou a outra matéria qualquer.

Apesar de termos procurado saber se conseguia identificar alguma razão que pudesse justificar tais dificuldades, a Tânia disse que não se recordava:

Não... não sei muito bem... Se calhar, foi também por estar noutra escola... outros professores... nem sequer me lembro da minha professora de 7º ano... lembro-me de uma professora que tive no 9º... também fiz normalmente. Não me lembro da nota que tive... Depois, tive mais dificuldade no 10º e no 11º... Também não era assim uma Matemática... porque eu estive numa escola profissional. E, depois, não fiz Matemática nem no 10º nem no 11º. Depois, estive dois anos a estudar, estive a fazer Matemática, pronto. Fui a explicações mas, também, não foi por ser muito difícil foi, talvez, uma opção porque deixei de estudar um tempo... Portanto, fui às explicações e depois fui logo fazer os exames. Não me lembro de ter tido assim uma dificuldade especial a geometria. E, depois, agora no ensino superior, o ano passado, também foi assim um bocadinho complicado [estatística] mas depois até consegui acompanhar.

A Tânia atribuiu o seu sucesso ao esforço que despendeu para resolver um grande número de exercícios. Na sua opinião, a matemática é “...perfeitamente acessível...”, no entanto, acredita que muitas pessoas interiorizam uma espécie de ‘incapacidade’ que, depois, as vai condicionar no seu desempenho.

Eu acho que é assim... No 5º e 6º ano, até achei que era interessante mas, talvez,... depois... se calhar... desmotivação. Depois... por exemplo, eu acho que a Matemática no 10º e no 11º aquilo era perfeitamente acessível mas como uma pessoa, à partida, diz: «Eu não vou conseguir fazer isto, eu não vou conseguir...»

Uma das razões que a levou a não seguir a sua principal vocação profissional, um curso ligado ao Turismo, foi o facto de a ‘assustar’ ter que fazer uma prova específica de Matemática. No início tirou um curso profissional de turismo e gostava de seguir aquele ramo, no entanto, também gostava de seguir um curso ligado ao ensino. Confrontada com o constrangimento da prova específica de Matemática, a sua primeira

opção foi seguir o curso de professores do 2º Ciclo na variante de Português/Inglês porque, definitivamente, abandonava esta disciplina. Por influência da sua irmã, que também é professora do 1º Ciclo do Ensino Básico, acabou por concorrer para este curso como segunda opção, entrou e não se confessa arrependida.

1. Representações iniciais

1.1. A Escola e as principais funções do professor

No que toca às suas representações sobre a Escola e as principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, a Tânia, de acordo com as afirmações do questionário que preencheu e que, posteriormente, justificou, entende que se colocam ao nível do desenvolvimento de capacidades e competências do domínio cognitivo mas, sobretudo, afectivo, tendo destacado a vertente pessoal e social de desenvolvimento. A Tânia entende que o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico deve ‘preparar os jovens para enfrentar a vida com mais confiança’, ‘promover hábitos de trabalho’, ‘promover hábitos de colaboração e partilha’, ‘promover hábitos de tolerância’, ‘promover nos alunos o sentido de responsabilidade’ e ‘promover o sentido de autonomia’.

Tendo sido, por nós, verificada, a ênfase que a Tânia tinha colocado nas atitudes e nos valores, não escondemos a nossa curiosidade e solicitámos-lhe que justificasse aquelas opções. A esse propósito a Tânia referiu:

Tânia: Para além de o professor ser um transmissor, entre outras, de conteúdos, também tem que preparar os jovens com valores... que o preparem para a vida, para o futuro...

Investigador: Que valores é que tu achas fundamentais?

Tânia: Não sei... acho que há valores que, nas crianças são muito importantes e que estão aí ao fundo que é a partilha, o sentido de responsabilidade, respeito pelos outros,...

Investigador: Valorizas muito esses aspectos?

Tânia: Acho que é muito esse o nosso papel. Enquanto professores de crianças... e é de pequenino que temos que começar a demonstrar... Muitas vezes não somos nós que acompanhamos as crianças durante os 4 anos do 1º Ciclo, mas, enquanto os acompanhamos, acho que é muito importante eles adquirirem hábitos de trabalho, respeitarem os colegas, respeitar a opinião dos outros, essas coisas...

Apesar de, aparentemente, ter colocado numa posição que considerámos lateral, os conteúdos curriculares das áreas disciplinares, também os considera importantes e

entende que, a esse respeito, os pais/encarregados de educação se demitem um pouco das suas responsabilidades. Em seu entender:

O trabalho da Escola é um trabalho que tem que ser continuado em casa, não só a nível de trabalhos de casa mas tem que haver um esforço... nestas idades, principalmente, tem que haver sempre um esforço dos pais e tem que haver uma certa comunicação entre os pais e os professores e não é só pôr as crianças na escola...para que os filhos aprendam.

Entre as suas e aquelas que imagina serem as representações dos pais/encarregados de educação acerca das funções da Escola, existem diferenças. Relativamente aqueles, a Tânia acredita que olham para a escola “...como um sítio onde podem deixar as crianças durante não sei quanto tempo...” e esperam que o professor “...lhes incute conhecimentos”, ou seja, a ideia que a Tânia tinha, nesta altura, é de que os pais/encarregados de educação esperam que a Escola, fundamentalmente, promova o desenvolvimento cognitivo dos alunos, finalidade que não é, seguramente, aquela com a qual mais se parece identificar.

Em termos de representações acerca das finalidades da Escola, a Tânia parece distanciar-se bastante dos seus colegas de turma. Recordamos que, a este propósito, tínhamos concluído que aqueles também apresentavam algumas preocupações com o desenvolvimento académico dos alunos e, em segundo lugar, o seu desenvolvimento social, uma vez que as finalidades valorizadas por maiores percentagens eram ‘desenvolver a curiosidade e o gosto pela aprendizagem’ (66%); ‘aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las’ (59%) e ‘preparar os alunos para intervir na sociedade’ (52%). Por seu lado, a Tânia, não só, não valorizou qualquer destas finalidades como, ao assinalar outras, deixou transparecer uma valoração contrária, ou seja, em primeiro lugar, as preocupações com o desenvolvimento pessoal e social dos alunos numa perspectiva de educação para a cidadania e, só depois, o seu desenvolvimento cognitivo.

No questionário que lhe solicitámos que preenchesse enquanto aluna da turma onde prevíamos seleccionar os casos de estudo, a propósito dos traços físicos e psicológicos que, na sua opinião, melhor poderiam caracterizar um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico e um professor de Matemática, a Tânia, à semelhança de muitos outros dos seus colegas, também não assinalou qualquer traço físico e identificou, em ambos os casos, alguns traços psicológicos, designadamente ‘calmo’, ‘pontual’, ‘extrovertido’, ‘sociável’ e ‘paciente’. Confrontada com o facto de não ter assinalado

qualquer traço físico, a Tânia justificou dizendo, apenas, que “*Não tem nada a ver...*”. Quanto aos traços psicológicos, a Tânia, não querendo comentar as suas opções, achou, no entanto, que tanto o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico como o professor de Matemática deveriam possuir aqueles traços e que tem uma vaga ideia de ter tido professores que possuíam alguns deles:

No 1º Ciclo... Professores de Matemática, por exemplo..., lembro-me talvez... pessoas sociáveis, pessoas extrovertidas,... No 1º Ciclo, também... Sei lá, talvez... calmo... Não sei. Não me lembro especificamente. Se calhar das características que estão aí, são as mais... importantes...

Sendo o programa do 1º Ciclo do Ensino Básico composto por cinco áreas curriculares disciplinares, a Tânia considera que as duas ‘mais importantes’ são as áreas de Matemática e de Língua Portuguesa. Sem subvalorizar, expressamente, as restantes mas, procurando, no entanto, justificar a importância destas duas, a Tânia fá-lo da seguinte forma: “*A Matemática é uma área primordial e que deve ter uma abordagem inovadora e interessante e a Língua Portuguesa é uma área fundamental e deve ser, também, «batalhada» de modo a que as crianças desenvolvam o gosto pela leitura e pela escrita*”. Durante a entrevista, a Tânia ratificou esta opinião tendo acrescentado, sem justificar, que a abordagem da área de ‘Matemática’ tem que ser diferente da abordagem que se faz às outras áreas.

Resumindo, a principal finalidade da Escola ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico parece ser, para a Tânia e em primeiro lugar, o desenvolvimento afectivo dos jovens. Para além disso, também deve ter como meta o desenvolvimento de competências do domínio cognitivo. Para isso, o professor deste nível de ensino deve procurar promover comportamentos eticamente valiosos e socialmente aceitáveis como garante de uma preparação dos jovens para enfrentar a vida futura com mais confiança e autonomia. Pode esta sua ideia não ser coincidente com a dos pais/encarregados de educação dos alunos. No entanto, considera desejável toda a articulação que possa ser feita entre estes e o professor.

1.2. A matemática, o seu ensino e aprendizagem

Numa primeira abordagem e no que diz respeito à natureza da matemática, a Tânia considerou que é uma ‘ciência’ e que é ‘exacta’ “*porque, geralmente, um determinado problema só tem uma resposta, ou seja, pode haver várias maneiras de chegar à resposta mas, a resposta, é só uma*”. Não é nem ‘difícil’ nem completamente

‘abstracta’, admitindo, todavia, que, por vezes, para os alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, possa parecer um pouco ‘abstracta’ porque, como refere, “...*por exemplo, para fazer uma operação qualquer, não tem os objectos presentes*”.

O conhecimento matemático é, para a Tânia, ‘consistente’ e adquire-se de forma ‘lógica’, sistemática e com algum esforço, trabalho e persistência. Como ela referiu a propósito do seu sucesso no ano anterior e que justificou na base da sua persistência e na resolução de muitos exercícios, é necessário que não se ‘perca o fio à meada’. Por outras palavras: “*uma pessoa tem que começar logo desde o início e começar logo a batalhar porque, senão, já é complicado depois... há muito desinteresse e muita desmotivação porque, depois, penso que já não vou conseguir fazer aquilo...*”.

Apesar de considerar que para se aprender Matemática é necessário dispender muito esforço e muita energia, ser-se sistemático e persistente, por vezes, a intuição pode ser importante.

Por outro lado, a Tânia considera que a matemática sendo uma ‘ciência exacta’ terá que ser considerada ‘infalível’ no entanto, também considera que não existe um conhecimento puro e acabado sendo que, na sua opinião, a ciência matemática é ‘dinâmica’ porque, como referiu, o ser humano está “...*sempre a descobrir alguma coisa, novas teorias e novas formas de... [resolver problemas]*”.

Aparentemente, nesta altura, coexistem representações conflituantes acerca do mesmo assunto. Trata-se, por um lado, de uma ciência, ‘exacta’, ‘infalível’ e de resposta única e, por outro lado, ‘dinâmica’, sujeita a alterações, intuitiva e aberta a ‘novas teorias’. Ficou-nos a sensação de que a Tânia poderia ter em mente matemáticas diferentes como, aliás, aconteceu com outros alunos, ou que poderia estar a confundir a matemática com o seu ensino. Este assunto procurámos esclarecê-lo mais adiante.

Muito embora considere que não existem predisposições especiais baseadas no género para a aprendizagem da matemática, admite a existência de alguma predisposição hereditária. Procurando ilustrar o contrário, a Tânia acaba por admiti-lo:

Investigador: *Qual é a tua opinião sobre a possibilidade de haver alguma predisposição ou aptidão natural para a aprendizagem Matemática? Por exemplo, achas que um rapaz tem mais ou menos predisposição que uma rapariga?*

Tânia: *Não. Acho que não. Entre rapazes e raparigas acho que não. Às vezes há aquela coisa, não é que eu pense que é hereditário mas... há um bocadinho aquela coisa «eu tenho jeito para a Matemática, não tenho para o Português ou para outras coisas». Por exemplo, tenho mais uma irmã e tenho um irmão que está agora no 5º ano e nós dizemos, a título*

de brincadeira, que eu e a minha irmã temos mais jeito para o Português, e o meu irmão tem muito jeito para a Matemática.. Se calhar porque puxa ao pai, porque o pai também tinha jeito..., a minha mãe já não... Se calhar nós dizemos isso a título de brincadeira, mas, se calhar, no fundo...

Investigador: *Admites a possibilidade?*

Tânia: *Sim, creio que sim... Pode haver uma aptidão...*

No seu entender, ao longo de todo o 1º Ciclo do Ensino Básico, os alunos lidam com a Matemática como lidam com todas as outras áreas e não estabelecem qualquer distinção. De uma forma geral “...*gostam de Matemática porque gostam muito de manipular objectos e de tudo assim... manipulando, tocando, fazendo jogos,...*”. Porém, a aversão vem mais tarde se, durante o 1º Ciclo do Ensino Básico, não se combater a ideia de que a Matemática é difícil. Para se ser eficaz nessa ‘luta’ é preciso, de acordo com as suas palavras, “*habituá-las a pensar por elas e a desenvolver o tal raciocínio lógico*”. Se, por qualquer razão, ao longo do 1º Ciclo do Ensino Básico, não se conseguir, de forma decisiva, contribuir para a independência intelectual dos alunos, corre-se, em seu entender, um risco acrescido de ver surgir a “...*tal aversão de que todos falam...*” e que decorre do facto de os alunos verem física e temporalmente individualizada a disciplina de Matemática:

Investigador: *Achas que os alunos quando entram na Escola já têm algum receio da Matemática?*

Tânia: *Não. Ainda não há essa.. tal aversão de que todos falam. Sabem que há a Matemática, sabem que há Língua Portuguesa, mas, nesta altura, ainda não há a tal «coisa da Matemática..., que a Matemática é difícil...». Acho que não. Acho que não há distinção das áreas.*

Investigador: *A partir de que altura se começa a fazer essa distinção?*

Tânia: *Talvez... no 5º ano por ser já uma disciplina completamente à parte, tem uma organização..., tem um professor diferente...*

Investigador: *O facto de haver um professor diferente?*

Tânia: *Exacto. No 1º Ciclo, como há só um professor e tenta sempre que as áreas sejam abordadas em conjunto até porque as áreas estão implícitas umas nas outras. Não acho que no 1º Ciclo haja já o ‘bichinho’ ou o ‘fantasma’ da Matemática. Acho que não.*

Apesar de não o ter referido expressamente, a Tânia admitiu que a Matemática possa ser um assunto ‘aborrecido’. Esta ideia, que já tinha transparecido quando referiu que a Matemática era uma área fundamental e que, por isso e à semelhança da Língua portuguesa, tinha que ser “*batalhada*” ou quando referiu o seu próprio esforço para conseguir fazer algumas disciplinas de Matemática, ficou mais clara quando, mais

adiante e a propósito das vantagens/desvantagens decorrentes da utilização do computador e admitindo que, “...quando as coisas começam a ficar um bocadinho aborrecidas...”, defendia que este poderia contribuir para motivar os alunos.

Procurámos, ainda, saber a opinião da Tânia acerca dos objectivos fundamentais do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico e se estes se enquadravam no âmbito daquilo que perspectivava serem as principais funções da Escola.

Aquando do preenchimento do questionário, a Tânia assinalou, num conjunto de afirmações, as três que, na sua opinião, melhor poderiam resumir aqueles objectivos: ‘Desenvolver a capacidade de raciocínio’, ‘Desenvolver as capacidades de cálculo’ e ‘Desenvolver as capacidades de resolução de problemas’. Tendo em conta que nos causou alguma surpresa o facto de não ter assinalado aquelas afirmações onde se punham mais em evidência preocupações de carácter social e pessoal e se dava maior destaque a atitudes e valores, pedimos à Tânia que procurasse articular as diferentes opções:

Investigador: *És capaz de justificar? Tu, há pouco, colocaste a tónica nos valores...*

Tânia: *Se calhar punha a tónica nos valores como um objectivo geral do 1º Ciclo não especificamente de uma área qualquer. Se tivesse aí uma área específica, por exemplo, Língua Portuguesa,... Especificamente na Matemática, acho que é importante que as crianças consigam desenvolver o tal pensamento lógico, consigam resolver problemas da maneira que acharem mais adequada e..., que, as crianças aprendam mesmo a encontrar as soluções...*

Investigador: *São objectivos específicos?*

Tânia: *Sim... são objectivos específicos. Sim, mas se tivesse aí a Língua Portuguesa se calhar poria outros objectivos mais específicos, agora no 1º Ciclo em global...*

Para nós, foi a confirmação de que a Tânia distinguia dois conjuntos de objectivos relativamente ao papel da Escola e que cada área disciplinar poderia contribuir de forma diferente para cada um desses conjuntos. O ensino e aprendizagem da Matemática apresentava-se, neste contexto, particularmente apropriado para o desenvolvimento de competências cognitivas. Contudo, como deixou transparecer mais adiante, a metodologia de abordagem e a estratégia de desenvolvimento procurada pelo professor deve contribuir para o desenvolvimento de valores e atitudes, finalidades mais gerais da Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Quando lhe perguntámos se conseguia ver alguma articulação entre aquilo que ela considerava como objectivos prioritários da Escola e os objectivos específicos da área de ‘Matemática’ a Tânia, referindo-se aos aspectos metodológicos, afirmou:

A Matemática..., por exemplo, na realização de um jogo, nós já fizemos isso... respeitar os outros. Imagine um jogo por equipas... respeitar a opinião dos outros, o sentido da vitória e da derrota também é importante, o saber perder e o saber ganhar... e, também, cooperação.

Em termos de aprendizagem dos conteúdos previstos na área de ‘Matemática’, um dos aspectos em que a Tânia parece insistir com mais certeza é na necessidade de o professor procurar não ‘desbaratar’ a motivação natural das crianças. Como já foi referido, a Tânia entende que, nestas idades, ainda não existem preferências por qualquer área programática em particular. Assim, considera que há toda a conveniência em que o professor se esforce no sentido de colocar, ao serviço dos alunos, toda a sua originalidade e criatividade. Este esforço, não sendo restrito à área de ‘Matemática’, assume, nesta disciplina, uma dimensão particular, tendo em conta o insucesso que mais tarde se pode verificar.

Como ela própria referiu:

Investigador: *Porque é que tu achas que ensinar Matemática exige muita criatividade?*

Tânia: *É como ensinar outra coisa qualquer... ensinar qualquer coisa exige criatividade. Não é só a Matemática. Mas a Matemática por ser uma coisa que as crianças gostam no 1º Ciclo e, depois, perdem esse gosto, por alguma razão... e gostam mais quando se fazem coisas divertidas, inovadoras... que lhes dá... [pausa]*

Investigador: *Mas, se os alunos no 1º Ciclo gostam de Matemática e estão, naturalmente, motivados, então não se justifica um grande esforço...*

Tânia: *Sim, mas podem sempre desmotivar. Já estão motivados por natureza mas noto, por exemplo, que é muito mais motivante... os jogos... de uma maneira mais lúdica do que estar propriamente a fazer exercícios de Matemática...*

Para além de considerar que é necessário que os professores procurem manter motivados os alunos, a Tânia defende uma metodologia de ensino que, envolvendo os alunos, promova aprendizagens significativas. Como ela assinalou no questionário que preencheu e, mais tarde, justificou, ‘recorre-se muito pouco a métodos que envolvam os alunos nas suas próprias aprendizagens’. Na sua opinião:

Eu acho que [pausa] não só a Matemática como noutras áreas, Língua Portuguesa, por exemplo, os alunos têm que perceber porque é que fizeram

aquilo, porque é que fizeram de uma determinada maneira, o que é que está mal e o que é que está bem e, se calhar, muitas vezes aprendem porque o professor expõe a matéria... depois, os alunos fazem exercícios, sabem que depois está mal... e isso não está muito bem. Não só a Matemática mas em todas as áreas os alunos têm que estar muito envolvidos nas suas aprendizagens, tem que saber onde é que errou, porque é que errou, se fez certo, porque é que está certo e...

Desta sua intervenção podem retirar-se, pelo menos, duas ideias fundamentais. A primeira ideia assenta no facto de considerar pertinente que os alunos compreendam aquilo que aprendem ou seja, a Tânia parece não concordar com a memorização de factos e conceitos que não tenham significado para os alunos, por outras palavras, defende que a aprendizagem deve ser significativa. A segunda ideia, uma ideia que é transversal a toda esta entrevista, traduz-se na forma como a Tânia encara a área de ‘Matemática’. De facto não foi evidente que, para além de defender uma metodologia de abordagem diferenciada, a Tânia tivesse assumido, de uma forma muito efusiva, qualquer particularidade que pudesse conferir a esta área do conhecimento um estatuto diferente do das outras áreas curriculares.

Em termos de conteúdos previstos para a área de ‘Matemática’, a Tânia entende que poderia existir um conjunto de conteúdos que constituísse uma espécie de núcleo central, todavia, advoga bastante autonomia das Escolas e dos professores para elaborar, de acordo com as distintas realidades do país, um currículo adequado a cada situação o que, de acordo com a sua opinião, já acontece ao nível da área de ‘Estudo do Meio’.

Finalmente, também considera que ‘a Matemática que se lecciona no 1º Ciclo é adequada ao nível etário dos alunos’ e que o ‘insucesso’ que muita gente diz existir neste nível de ensino se pode dever ao facto de não se praticar uma avaliação mais adequada:

Investigador: *Também achas que ‘regra geral, o tipo de avaliação que se faz aos alunos, não é adequado para testar o que realmente o aluno aprende’. Porque?*

Tânia: *Porque... não sei... Tenho a ideia que a avaliação nunca testa o que o aluno sabe...*

Investigador: *Nunca testa?*

Tânia: *Nunca testa. Testa de vez em quando, mas de vez em quando, é um bocado desadequado... só testa o conhecimento...*

Perante estas ideias e em jeito de resumo, não temos muitas dúvidas de que para a Tânia a matemática é, muito mais, uma ciência, exacta e infalível e que o

conhecimento matemático é lógico, consistente e que se adquire de forma sistemática e com algum esforço, trabalho, persistência. Enquanto área do conhecimento, também em matemática se desenvolvem novas teorias, está sujeita a revisões e, nesse sentido, é dinâmica.

Sendo uma área importante do ponto de vista formativo dos jovens e, ao mesmo tempo, uma disciplina escolar particularmente útil na prossecução de determinados objectivos como, por exemplo, o desenvolvimento de capacidades como a de raciocínio, de cálculo e de resolução de problemas mas onde se corre o risco de provocar nos alunos sentimentos de aversão, a sua abordagem deve ser feita, à semelhança do que acontece noutras disciplinas, de forma significativa, inovadora e interessante para os alunos. Por outras palavras, não é no 1º Ciclo do Ensino Básico que os alunos, em regra, têm insucesso em Matemática. Bem pelo contrário, quando ingressam neste nível de ensino, os alunos apresentam, na opinião da Tânia, uma motivação natural que é necessário não perder. O tipo de ensino que se pratica é que, na sua opinião, conduz à desmotivação dos alunos e, em anos de escolaridade posteriores, ao insucesso.

1.3. O ensino e a aprendizagem da geometria

A propósito dos três ‘Blocos’ em que estão reunidos os conteúdos da área de ‘Matemática’ do 1º Ciclo do Ensino Básico a Tânia, no questionário que aplicámos, assinalou como sendo o mais importante o ‘Bloco 1 – Números e operações’ tendo justificado da seguinte forma:

Porque é a base, é a primeira abordagem mais séria, a criança tem que dominar os Números e operações, para poder prosseguir com sucesso a aprendizagem da Matemática.

Quanto ao Bloco ‘menos importante’ a Tânia assinalou o ‘Bloco 2 – Forma e espaço’ tendo apresentado a seguinte justificação:

Talvez o ‘Bloco 2’, por exclusão de partes e porque o ‘Bloco 3’ é muito importante para o dia-a-dia, na aplicação da matemática à vida real.

Porque utilizou a expressão “*por exclusão de partes*” e, também, porque não se mostrou muito decidida nas justificações que apresentou, não nos pareceu que a Tânia quisesse tornar evidente uma posição verdadeiramente assumida relativamente ao valor absoluto que atribuía a cada Bloco deixando transparecer, apenas, um valor relativo. Perante isto, pedimos-lhe que procurasse justificar, por outras palavras, a sua opinião:

Tânia: *É o conceito de número... é por onde se começa...* [pausa]

Investigador: *Como o ‘menos importante’ tu consideraste o ‘Bloco 2 - Forma e espaço’, porquê?*

Tânia: [pausa] *Assinalei esse por exclusão de partes...*

Investigador: *Só por exclusão de partes?*

Tânia: *Sim... também é importante. Eles são todos importantes e têm mesmo que ser abordados de uma forma integrada mas, se calhar, por exclusão de partes..., porque o Bloco 3 [Grandezas e medidas] também tem muito a ver com o conhecimento do dia-a-dia... é mais prático, se calhar...*

Não tivemos muitas dúvidas de que, no fundo, apenas partilhava uma representação muito comum, aquela que também era a prevalecente entre os seus colegas de turma e que consistia em considerar que a base da matemática era o ‘número’ e que, por essa razão, era ‘o assunto sério’ e por onde, em regra, se começava. Dado que, como vimos, também a Tânia não se lembrava de ter tido muitas dificuldades em lidar com esta área da matemática, provavelmente não lhe ocorreu que os alunos a pudessem encarar de forma diferente. Contudo, tendo considerado que a aprendizagem da Matemática se inicia com o conceito de número e que o Bloco 3 – Grandezas e medidas – está mais relacionadas com o dia-a-dia e é mais prático, provavelmente a Tânia não lhe atribui o mesmo valor que aos restantes.

Em suma, não identificámos uma má relação da Tânia com a geometria. A ideia com que ficámos, nesta altura, foi de que, talvez pelo facto de não ter tido dificuldades especiais ao longo do seu percurso académico com esta área, a Tânia poderá não ter a sensibilidade suficiente para reconhecer algumas das dificuldades que são referidas por outras pessoas. Mesmo assim e por exclusão de partes, este Bloco não é, para a Tânia, o mais importante.

1.4. O computador no processo educativo

Apesar de considerar que os alunos, no 1º Ciclo do Ensino Básico, possuem uma motivação intrínseca para a aprendizagem, nomeadamente, da Matemática, a Tânia considera que tal se pode perder. Desta forma, defende a necessidade de os professores usarem de muita originalidade e criatividade. As vantagens decorrentes da utilização do computador enquadram-se, na sua perspectiva, neste âmbito ou seja, fundamentalmente, ‘motiva’. Como ela justifica, *“eu posso gostar muito de uma determinada área mas, naturalmente, quando as coisas, por exemplo a Matemática, começam a ficar um*

bocadinho aborrecidas... Acho que é sempre importante motivar, fazer as coisas de uma maneira mais criativa...”. Para além disso, a Tânia entende que existem outras vantagens tais como: ‘promove aprendizagens mais significativas para os alunos’, ‘contribui para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem’, ‘contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica’ e ‘contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa’.

Curiosamente, no contexto das afirmações apresentadas, a Tânia revelou apenas algumas preocupações com a aprendizagem da Matemática e com a forma como os alunos encaram esta disciplina não revelando, tal como vinha sendo hábito, preocupações com a forma como o professor dirige as actividades ou com possíveis contributos que este equipamento possa representar em termos de ensino em geral.

Tendo em conta a sua representação que considerámos favorável a uma utilização sistemática do computador no processo educativo, quisemos saber a sua opinião acerca da situação actual, isto é, se considerava que, actualmente, se fazia já essa utilização sistemática ou se, pelo contrário, identificava constrangimentos à sua utilização:

Tânia: Eu acho que no 1º Ciclo ainda não. Pelo menos a ideia que eu tenho... das coisas que ouço da minha irmã... Não me parece que as escolas estejam minimamente equipadas. Algumas já estão mas acho que, raramente, é utilizado...

Investigador: E porquê?

Tânia: Se calhar, os professores também não têm essa disponibilidade para utilizar o computador.

Investigador: E formação?

Tânia: Se calhar, também não têm formação e, daí, essa tal disponibilidade. Como é que uma pessoa vai fazer uma coisa que não sabe? Se calhar, também não quer aprender...

Investigador: Achas que os professores já reconheceram as potencialidades do computador?

Tânia: [pausa] Acho que... Se calhar, se conhecessem, acho que talvez o utilizariam mais... Se calhar, as pessoas entendem o computador mais como processamento de texto... Não me parece que vejam o computador como um instrumento que possa ser usado no 1º Ciclo para o ensino da Matemática ou outra coisa qualquer.

De acordo com a sua ideia, o computador não é, ainda, utilizado de uma forma sistemática pelo menos ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico. Por um lado, acredita que muitas escolas não estão devidamente equipadas e, por outro lado, ainda que estivessem, acredita que não existe disponibilidade e preparação suficientes por parte

dos professores para o utilizarem quer seja na área de ‘Matemática’ quer seja noutra área qualquer.

Referindo-se, a nosso pedido, à área de geometria, a Tânia confessa que também não conhece as potencialidades do computador nessa área e que não tem formação suficiente para avaliar as suas vantagens, para além, naturalmente, da motivação que representa. O mesmo se passa em relação à utilização da máquina de calcular. Embora tenha assumido que não tem uma posição muito definida, admite que ainda não reconheceu as suas vantagens. Pelo contrário, entende que a utilização de material manipulável (estruturado ou não) contribui para que as aprendizagens sejam mais significativas.

Manifesta, portanto, uma representação favorável à utilização do computador. Em primeiro lugar porque lhe reconhece potencialidades ao nível da motivação dos alunos. Para além disso o computador é encarado como mais um instrumento de que o professor se pode socorrer para praticar um ensino mais criativo e original. Finalmente, ao nível do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, o computador é encarado como um recurso capaz de promover aprendizagens mais significativas e contribuir para uma maior autonomia dos alunos e uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica e mais criativa.

2. A prática pedagógica – Fase A

À semelhança do que fizemos com as outras três formandas que acompanhámos ao longo do ano lectivo, observando e fazendo registos das observações, procurámos videogravar 6 sessões regidas pela Tânia a que correspondessem duas semanas de regência. No entanto, neste caso, não fomos bem sucedidos porque durante o primeiro conjunto de sessões, que teve lugar na última semana de Janeiro (28, 29 e 30) teve lugar uma visita de estudo às ruínas de Conímbriga e no último conjunto de sessões que decorreu em Maio (dias 20, 21 e 22) teve lugar uma outra viagem de estudo, desta vez ao Parque nas Nações em Lisboa. Por essa razão, apenas videogravámos quatro aulas, duas durante a primeira parte e outras duas durante a segunda parte. Ao todos assistimos a 12 aulas.

Assim, faremos uma descrição destes episódios que contextualizaremos na própria aula bem como, faremos os comentários que nos suscitaram quer quando estas decorriam quer quando, posteriormente, as visualizámos. Apresentaremos, ainda, as reflexões feitas quer pela própria, quer pelas colegas que assistiram às aulas quer, ainda, pelos professores (professora Cooperante e pelo professor Supervisor), nas respectivas sessões de reflexão.

2.1. Episódio A1 (28/01/2002)

A Tânia vestia uma calças de ganga azul escura, uma camisola preta e um pulóver branco. Chegou calma e descontraída como se não fosse o seu dia de dar aulas. Foi, de todos nós, a última a chegar. Nós já conversávamos com a suas colegas de grupo dentro da sala de aula quando esta chegou. As suas colegas diziam-nos que a Tânia “*estava com sorte*” porque iria dar menos um dia de aulas uma vez que, no dia seguinte (29/01/2002), iriam fazer uma visita de estudo e insistiam connosco para que as acompanhássemos. De facto, para estas formandas, o ‘ter-se sorte’ não correspondia a ter-se menos um dia de aula mas, simplesmente, a menos um dia de preparação de aulas.

A Tânia, à semelhança do que era habitual, entregou-nos o seu Plano de aula (Anexo 59) e, sem muitas palavras, aguardou, com serenidade, que desse o toque de entrada e os alunos se sentassem. Não nos pareceu que tivesse muita pressa em começar. Demos uma vista de olhos ao plano e verificámos que era longo e a sua estrutura era semelhante a todos os outros planos que tínhamos visto porque respeitava o mesmo formato, utilizava as mesma colunas, tornava mais evidentes as preocupações com os conteúdos que se pretendiam abordar do que com as competências que se previam promover, utilizava as mesmas formas verbais, referia praticamente os mesmos indicadores para avaliação dos alunos, não distinguia muito bem aquilo que eram as actividades do professor e o que eram propostas de tarefas para os alunos e, ainda assim, confundia competências com actividades. Também verificámos que pretendia abordar duas áreas – ‘Estudo do Meio’ e ‘Matemática’ – e que tinha preferido enquadrar a visita de estudo que iriam efectuar no dia seguinte no âmbito da área de ‘Estudo do Meio’.

Colocando-se junto do quadro, em frente dos alunos, procurou dar início às actividades previstas e, não ‘perdendo’ muito tempo com o ‘diálogo introdutório’, perguntou aos alunos se tinham feito uma viagem nos últimos tempos. Alguns alunos colocaram os dedos no ar e a Tânia, dirigindo-se a uma aluna, perguntou onde tinha ido.

Esta, respondendo que tinha ido a um centro comercial, uma resposta que, aparentemente, não interessava, levou a Tânia a desviar a atenção para outro aluno que ainda tinha o dedo no ar. Este aluno, tendo referido que tinha ido visitar Figueira de Castelo Rodrigo, levou a Tânia a colocar questões relacionadas com essa viagem tais como: “*Gostaste?*”, “*O que viste?*”, “*Havia, assim, algum monumento em especial?...?*” ou “*Por onde foste?*”. O Rodrigues⁸⁰ respondia às perguntas da Tânia mas não dava respostas muito extensas. Procurando a participação de outros alunos, a Tânia, de braços cruzados, insistia na pergunta: “*Então e vocês... não visitaram nada... não se lembram de ter visitado nenhum monumento...*”. Apercebendo-se de que não conseguia evoluir no diálogo uma vez que as respostas se resumiam a pequenas ‘visitas’ como, por exemplo, a ‘*casa dos avós*’ ou ao ‘*quintal dos avós*’, a Tânia resolveu perguntar se já tinham ouvido falar de Conímbriga e disse que, no dia seguinte, iriam fazer uma visita. Muitos alunos disseram que já tinham ouvido falar desse local e, um deles, referiu que até já tinha lido no seu livro qualquer coisa sobre o assunto mas, com efeito, nenhum aluno disse conhecer. “*Pois é – exclamou a Tânia – mas nós não podemos chegar lá e não saber nada sobre aquilo*” e insistiu na necessidade de se fazer uma preparação adequada da visita de estudo. Em diálogo, procuraram identificar alguns pormenores a ter em conta antes de efectuar a viagem e falou-se da necessidade de reservar o transporte, de preparar a alimentação e de efectuar os contactos necessários. Depois, chamou a atenção para o facto de considerar importante definir um ‘itinerário’. Apercebendo-se que, na sua maioria, os alunos não conheciam aquele termo, procurou explicá-lo dizendo que dizia respeito, não apenas aos sítios por onde iriam passar mas, também, ao horário que deveriam cumprir.

Aparentemente, já não existia muito entusiasmo no diálogo que decorria entre a Tânia e os alunos quando esta lhes disse para abrirem o caderno e para copiarem o que ela ia escrever no quadro. Como título escreveu: “Preparação da visita de estudo” e acrescentou alguns tópicos: “- Determinação do local a visitar; - Determinação da data da viagem”. Verificámos que transcrevia para o quadro o que tinha escrito no seu Plano de aula e que os alunos, com a sua ajuda, apenas acrescentavam os elementos em falta.

Já a propósito da ‘Recolha de documentação alusiva ao tema’ (Tânia, Plano de aula do dia 28/01/2002) a Tânia recordou a ocupação da Península Ibérica pelos

⁸⁰ Nome fictício.

Romanos e fez uma breve referência aos Lusitanos, tudo isso sem solicitar a participação dos alunos.

Numa altura em que os alunos já estavam a prestar pouca atenção ao assunto que se estava a tratar revelando pouco entusiasmo e começando a estar entretidos uns com os outros, a Tânia, com facilidade, recuperou o controle da turma. Calou-se e, passados alguns segundos, num tom de voz grave mas sereno e com uma expressão de desagrado perguntou: “*Então, meninos?*”. Ficámos com a sensação de que não teriam sido as palavras que utilizou mas o tom de voz e a expressão facial que terá produzido o efeito que desejava, ou seja, que os alunos se calassem e voltassem a prestar-lhe atenção.

Distribui, então, um texto cujo assunto central era a ‘Universidade de Coimbra’. Pediu a um aluno que fizesse uma leitura em voz alta e procedeu-se a uma exploração ideológica do mesmo, tendo vindo a propósito a necessidade que os portugueses tinham, na altura de D. João III, de se deslocarem para Espanha ou outros países, caso quisessem frequentar a Universidade. A propósito veio, também, D. Dinis e a fundação da primeira Universidade Portuguesa.

Até ao intervalo, esta sessão foi caracterizada, fundamentalmente, pela pouca intervenção dos alunos e pelo domínio quase absoluto da Tânia quer em termos de ritmo de aula quer em termos de iniciativa e de protagonismo.

Terminado o intervalo e já os alunos sentados nos respectivos lugares, a Tânia solicitou a participação de um aluno para colocar no quadro um cartaz que a Tânia disse representar ‘a planta da biblioteca de Coimbra’. Depois de explicar o que eram alguns dos elementos que integravam a referida ‘biblioteca’ – uma mesa central, algumas cadeiras, umas quantas estantes – a Tânia, integrando o ‘Timóteo’, um personagem apresentado noutra ocasião, disse que “... *foi contratado para colocar mosaicos naquela biblioteca*” e colocou a sua imagem junto do cartaz. Apercebemo-nos de que poderia ter já resolvido o problema da cor. Para além de ser negro e não se ver, o que provocava algumas exclamações e desconcentração, estava constantemente a descolar-se do quadro o que levou a que uma das colegas da Tânia interviesse para colocar da parte de trás uma folha branca e mais bostik para não continuar a perturbar.

A Tânia ao mesmo tempo que ia perguntando se alguém sabia quantos mosaicos iria o ‘Timóteo’ utilizar não obtendo, obviamente, qualquer participação por parte dos alunos e mostrando um conjunto de cartões amarelos quadrangulares começou a cobrir o cartaz – a biblioteca – com os referidos cartões. Depois de ter colocado uma linha e

uma coluna de ‘mosaicos’ a Tânia insistiu e perguntou se, naquela altura, já poderiam saber quantos mosaicos iria o ‘Timóteo’ precisar. Um ou outro aluno mais atento ensaiaram algumas possibilidades de resposta até que um deles disse que poderiam multiplicar o número de mosaicos que estavam na ‘linha’ pelo número de mosaicos que estavam na ‘coluna’.

Tendo aceite esta resposta, a Tânia faz a respectiva indicação no quadro: “ $10 \times 6 = 60$ ” e afirma em voz alta: “O ‘Timóteo’ vai precisar de 60 mosaicos...” e concluiu, se mais demoras “...ou seja, a área da biblioteca é de 60 mosaicos” (Figura 54).



Figura 54. Com o ‘Timóteo’ em pano de fundo e uma linha e uma coluna de mosaicos a cobrir a planta da ‘biblioteca’ a Tânia explica como se pode calcular o número de mosaicos necessários.

Sob pretexto de que, com aqueles ‘mosaicos’, o ‘Timóteo’ levaria muito tempo a cobrir todo o chão da ‘biblioteca’, a Tânia disse que tinha outros ‘mosaicos’ vermelhos e um pouco maiores. Solicitou, desta vez, a dois alunos que fossem colocar os ‘mosaicos’ por cima daqueles que já lá estavam (Figura 55).

Depois de terem preenchido todo o ‘chão da biblioteca’ a Tânia perguntou quantos ‘mosaicos’ tinham sido necessários. Desta vez não procurou que os alunos calculassem o número de mosaicos mas que os contassem e, só depois, é que perguntou como poderiam ter feito para saber sem os colocar a todos. Aparentemente, os alunos não tiveram dificuldade em dizer “ 5×3 ”. A conclusão – *quinze* – foi aproveitada pela Tânia para perguntar: “*Afinal em que ficamos? A área da biblioteca é 60 ou 15? Afinal podemos dizer que a área da biblioteca é de 15 ou 60 mosaicos?*”.



Figura 55. Os alunos tentam colocar os ‘mosaicos’ vermelhos.

No meio de muitas respostas, a Tânia aproveitou a de um aluno quando disse que poderiam medir o comprimento e a largura. Face a esta intervenção a Tânia, manifestando algum agrado, disse “*Muito bem, ou seja, vamos medir o comprimento e a largura e, depois, multiplicamos. Vamos utilizar as medidas de área. Quem sabe quais são as medidas de área?*”. Aparentemente, os alunos não se lembravam levando a que a Tânia dissesse: “*O metro...*”. Nesta altura, dando impressão de que se fizera luz na turma, em coro, os alunos continuaram: “*...quadrado, decímetro quadrado e centímetro quadrado*”. “*Muito bem*”, disse a Tânia, “*...se nós quisermos medir a área desta sala não vamos colocar azulejos, pois não? Vamos medir o comprimento e a...*”. Os alunos concluíram a frase e a Tânia, em jeito de resumo, disse que precisavam de saber as medidas da sala, ou seja, “*o comprimento e a largura*” ao mesmo tempo que colocava no quadro um ‘c’ e um ‘l’.

Pedindo, quase de imediato, aos alunos que abrissem o seu caderno diário e depois de ter explicado em que consistia um ‘metro quadrado’ – “*O metro quadrado é um quadrado com um metro de lado*” – solicitou-lhes que registassem o que ia escrever no quadro. A Tânia registou: “*À área equivalente à de um quadrado com um metro de lado damos o nome de metro quadrado (m^2)*”. Reparámos que a Tânia, enquanto escrevia ia olhando para um auxiliar de memória deixando transparecer, por um lado, a sua preocupação em não cometer erros científicos e, por outro lado, alguma insegurança relativamente ao conceito em causa.

Terminado o registo, a Tânia pediu a um aluno que lesse, em voz alta, o registo que tinha feito e perguntou: “*Um metro quadrado é igual a quantos decímetros*

quadrados?”. Pelo silêncio que se fez, apercebemo-nos que os alunos não seriam capazes de responder. Tendo havido alguma insistência por parte da Tânia, ouviram-se respostas como: “10”, “100”, “1000”. Certamente, muitas destas respostas foram dadas ao acaso. Depois de alguma persistência por parte de alguns alunos na resposta “1000” a Tânia resolveu perguntar: “*Quantos zeros temos que acrescentar?*”. Verificaram-se mais respostas ao acaso tendo a Tânia aproveitado a resposta “2” ao mesmo tempo que colocava no quadro o seguinte cartaz (Figura 56) sem qualquer explicação adicional:

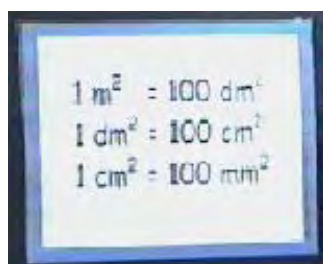


Figura 56. Cartaz afixado pela Tânia para relacionar algumas unidades de medida de área.

Tendo perguntado novamente: “*Um metro quadrado quantos centímetros quadrados são?*” e porque os alunos davam muitas respostas diferentes, a Tânia ia escrevendo, lentamente, no quadro com manifestações de surpresa por parte destes “ $1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$ ” que, entretanto, se calaram.

A professora Cooperante, intervindo, disse que as “*medidas de área estão na relação de 1 para 100*”. Os alunos registaram aquela informação e nós ficámos convencidos de que nenhum aluno a terá percebido e que, também, talvez, ninguém a conseguisse explicar.

Retomando a ‘planta da biblioteca’ que ainda estava coberta com os ‘mosaicos’ vermelhos e, pedindo aos alunos que imaginassem que cada ‘mosaico’ media 1 metro de lado, ou seja, seria “*o metro quadrado*” (como referiu) perguntou-lhes quantos metros quadrados media a ‘biblioteca’. De uma forma que nos pareceu pouco convicta, alguns alunos ‘atiraram para o ar’: “15”. Tendo aceite aquela resposta sem qualquer explicação, a Tânia distribuiu, então, um papel quadriculado tendo pedido aos alunos que preenchessem apenas o seu nome e esperassem enquanto acabava de fazer a distribuição. No final, pediu-lhes, oralmente, que pintassem um rectângulo com 30 cm^2 de área sabendo que cada quadrícula media, de lado, 1 cm. Enquanto circulava pela sala

ia-se apercebendo das dificuldades dos alunos e ia-os ajudando na resolução. Não foi perceptível se os alunos teriam tido (ou não) muitas dificuldades na resolução desta tarefa no entanto, não tendo sido muito demorada, levou-nos a crer que, a ter havido dificuldades, a Tânia teria conseguido ajudar os alunos a ultrapassá-las.

Terminada esta tarefa, a Tânia propôs a construção de outras figuras geométricas entre as quais uma figura com 11 cm^2 de área. Aparentemente os alunos não apresentavam dificuldades porque, entretanto, ‘mecanizaram’ a ideia de que bastaria ‘pintar’ o número de quadrados que lhes era indicado pelo enunciado. De certa forma pareceu-nos curioso o facto de não ter sido questionado se figuras como as que se apresentam a seguir (Figura 57), eram (ou não) figuras geométricas fazendo-nos recordar a ideia que já apresentámos no Capítulo I e que se refere à discordância que existe mesmo entre os matemáticos, sobre o que pode (ou não) ser considerado figura geométrica (Matos, 1992). Aparentemente, para estes alunos, o mais importante era verificar se pintavam (ou não) o número de quadriculas adequado.

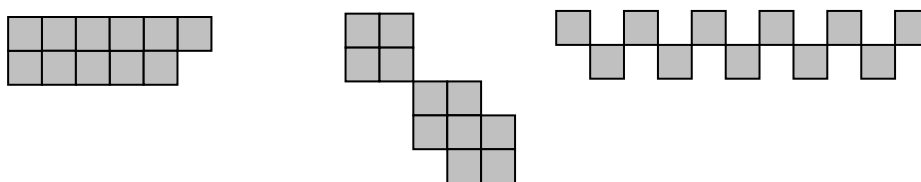


Figura 57. Exemplos de figuras geométricas construídas pelos alunos.

Recuando até ao ponto em que tinham concluído que, para calcular a área de um rectângulo, teriam que conhecer o seu ‘comprimento’ e a sua ‘largura’, a Tânia, perguntou, então, a uma aluna, como faria para calcular a área de um rectângulo. Face ao seu silêncio concluímos que não tinha, ainda, percebido. A Tânia colocou a pergunta à turma e, nessa altura, alguns alunos, em coro, disseram que multiplicavam o comprimento pela largura. “*Exactamente*”, disse a Tânia e acrescentou, “*para calcularmos a área de um rectângulo multiplicamos o comprimento pela largura... é sempre assim. Se quisermos calcular a área do quadro, multiplicamos o comprimento pela largura, se quisermos calcular a área da porta, multiplicamos o comprimento pela largura, é sempre assim...*”. Seguiram-se algumas actividades práticas. Para o efeito a

Tânia tinha consigo uma fita métrica com a qual mediram e calcularam a área da porta, do quadro e do tampo de uma carteira. Como estes objectos mediam fracções do metro a Tânia informou que teriam que referir as dimensões na mesma unidade antes de multiplicar.

A propósito do cálculo da medida de superfície do tampo da carteira que media, aproximadamente, 1 metro de comprimento e 60 cm de largura, foi possível verificar, uma vez mais, a preocupação da professora Cooperante com as questões formais, quando pediu a um aluno que fizesse, no quadro, a indicação da operação que teria que fazer, que procurasse fazer a conta e que desse uma resposta completa: “O tampo da mesa mede 6000 cm^2 ”, um número que não foi explorado e que, em nosso entender, não foi compreendido por ninguém.

Finalmente, a cerca de meia hora do final, a Tânia propôs aos alunos a resolução de uma “Ficha formativa de Matemática” (Anexo 60) que os alunos procuraram resolver, como lhes foi recomendado, individualmente. Tratava-se de uma ficha de consolidação de conhecimentos adequada aos assuntos tratados na aula mas com um nível de complexidade reduzido e pouco ambiciosa. Notam-se algumas preocupações no sentido de procurar articular o enunciado das questões com os assuntos abordados no âmbito da área de ‘Estudo do Meio’ mas utiliza-se, uma vez mais e a nosso ver desadequadamente, a terminologia ‘situações problemática’ em vez de ‘exercícios’ como é o caso da questão 6.

Como não terminaram, a Tânia pediu aos alunos que a acabassem em casa.

2.2. Episódio A2 (29/01/2002)

Como já foi referido, neste dia realizou-se uma visita de estudo a Conímbriga. Apesar de não termos aceite o convite que nos foi feito para acompanhar os alunos, professores e estagiárias solicitámos à Tânia que, caso o tivesse feito, nos facultasse o seu Plano de aula ou outro elemento escrito que tivesse disponível. O nosso objectivo era verificar se, no âmbito daquela visita, a Tânia identificava competências que incluísse na área de ‘Matemática’.

A Tânia entregou-nos, *a posteriori*, o Plano de aula que tinha elaborado e explicou-nos que, mesmo tratando-se de uma visita de estudo, tinham que cumprir aquela formalidade. A análise deste plano (Anexo 61) apenas permite concluir que a única área disciplinar para a qual pensou contribuir foi a área de ‘Estudo do Meio’ e que

previa promover a aquisição de novos conhecimentos relacionados com a história nacional, e valores relacionados com a história e a cultura portuguesas.

2.3. Episódio A3 (30/01/2002)

Aguardava-nos uma situação inesperada quando chegámos para videogravar este terceiro episódio, estava prevista uma “visita ao Museu Grão Vasco, de acordo com o calendário escolar” (Tânia, Plano de aula do dia 30/01/2002) e que iria durar até cerca das 11 horas, ou seja, até depois do intervalo. Depois de nos ter sido entregue o respectivo Plano de aula (Anexo 62) verificámos que esta ‘actividade’ não se encontrava inserida em qualquer área curricular e que, a partir das onze horas, a Tânia tinha previsto abordar as áreas de ‘Língua Portuguesa’ e de ‘Expressão Plástica’. No âmbito da primeira, a Tânia previa desenvolver a: “Capacidade de reconhecer acontecimentos vividos, relacionando-os com o passado nacional” e previa propor aos alunos a “Elaboração de um relatório, acerca da visita de estudo realizada no dia anterior”. No âmbito da área de ‘Expressão Plástica’ a Tânia tinha planificado desenvolver a capacidade de “Descoberta e organização progressiva de superfícies” tendo previsto, como actividade, a “Realização de uma ilustração alusiva à viagem de estudo” (Anexo 62).

Enquanto não se juntaram os alunos, conversámos com as formandas acerca da viagem que tinham realizado no dia anterior onde nos falaram das dificuldades que sentiram para controlar os alunos, o calor (mesmo sendo Inverno) e a fome que sentiram e da vida difícil de um professor.

Por volta da hora prevista (8:00), a pé, alunos, formandos e professora Cooperante deslocaram-se para o local da visita, tendo regressado à hora do intervalo (aproximadamente 10:30). Antes de se dar início às actividades prevista no Plano de aula os alunos ainda tiveram tempo para correr, jogar a bola e comer a merenda da manhã.

Terminado o intervalo, os alunos entraram na sala de aula fazendo um alarido que não era habitual, empurrando-se uns aos outros e falando muito alto. Entendemos que aquela excitação toda poderia ter duas causas: a viagem realizada no dia anterior e a visita que tinham acabado de fazer.

Tal como era habitual, a Tânia aparentava tranquilidade e, embora procurasse controlar os alunos pedindo-lhes que tivessem calma e que se sentassem, não nos

pareceu suficientemente empenhada deixando, novamente, a impressão de que não tinha pressa para começar. Quando, finalmente, se reuniam algumas condições para se começar a trabalhar, a Tânia procurou, por via do diálogo com os alunos, recordar os locais que tinham visitado no dia anterior e que mais os tinham marcado. Depois de se ter procedido a uma ‘revisão’ sumária do itinerário e dos locais visitados, a Tânia pediu aos alunos que abrissem o seu caderno diário e que fizessem um relatório da visita. Tendo verificado que os alunos apresentavam algumas dificuldades em compreender o que se pretendia, a Tânia esclarecendo-os, explicou o que significava fazer o relatório que lhes tinha solicitado. Passado cerca de meia-hora de trabalho em que, aparentemente, os alunos se envolveram, a Tânia deu por terminada a tarefa e solicitou a alguns deles que lessem o que tinham escrito. Para além de ter procedido a algumas correcções ao nível da clarificação das ideias a Tânia ajudou, por vezes, com a participação de outros alunos, na construção de algumas frases.

Finalmente, a Tânia propôs, de acordo com o que estava previsto no respectivo Plano de aula, que fizessem um desenho alusivo à viagem de estudo, actividade que os alunos desenvolveram até ao final da aula. Para o efeito, os alunos utilizaram papel cavalinho que a Tânia distribuiu, marcadores, lápis de cor, lápis de cera e outro material de desenho.

2.4. Sessão de Reflexão

A sessão de reflexão sobre este conjunto de aulas teve lugar no dia 30 de Janeiro numa sala da instituição de ensino superior e estiveram presentes todas as formandas, a professora Cooperante e o investigador que não interveio. Em anexo apresenta-se a acta da sessão de reflexão (Anexo 63).

A propósito da sua auto-reflexão, a Tânia, cronologicamente e em poucas palavras, fez uma breve referência às três sessões que tinha orientado. Relativamente à sessão do dia 28 e referindo-se à visita de estudo, afirma que “efectuou uma boa preparação” e, no que diz respeito à área de ‘Matemática’, que “foi leccionada de uma forma simples e explícita, denotando a compreensão dos alunos apesar da dificuldade do tema”. (Acta nº 8). Quanto à visita de estudo “considera que todas as actividades decorreram como previsto, sem percalços, nem problemas” tendo sublinhado a “atenção prestada pelos alunos no decorrer de toda a viagem” e salientado o controle do tempo e a organização da referida viagem. Referindo-se à aula do dia 30, a Tânia diz que gostou

do “produto final resultante do relatório à Visita de Estudo”. Considera que, de uma forma geral, “as aulas correram a bom ritmo e que os objectivos foram atingidos” (Acta nº 8).

Nesta sessão de reflexão não se verificaram divergências nas opiniões/críticas/sugestões formuladas, quer pelas suas colegas de grupo quer pela professora Cooperante.

Tendo em conta os momentos que testemunhamos deste conjunto de aulas e, também, outros episódios que aqui não foram referidos, podemos afirmar, com alguma segurança, que a Tânia se preocupou em estabelecer unidade, coerência e sequencialidade nos assuntos que procurou abordar.

Em termos de preparação, a Tânia seguiu um modelo de planificação semelhante aos das restantes colegas e onde se evidenciam preocupações de natureza formal de que são exemplo a rigidez da ordem por que são indicadas as actividades que o professor e os alunos desenvolvem bem como a indicação das horas a que terão lugar e, ainda, o modo como devem ser avaliados os alunos. Face ao número e diversidade dos elementos de avaliação referidos, à repetição quase sistemática dos mesmos elementos de avaliação em todos os planos de aula e, ainda, à inexistência de registos e/ou referências nomeadamente nas sessões de reflexão, levam-nos a concluir que se trata apenas de uma formalidade.

Em termos de execução, como já foi referido, a Tânia preocupou-se em procurar um ‘fio condutor’ por forma a interligar os assuntos. Apesar de, neste conjunto de aulas, não ter havido uma variação muito sensível em termos de conteúdos, esta preocupação esteve presente quando, por exemplo, a propósito dos conceitos que pretendia abordar no âmbito da área de ‘Matemática’, o fez referindo-se à Biblioteca da Universidade de Coimbra, um assunto que havia sido já abordado a propósito da visita de estudo, muito embora não se tivesse verificado qualquer ligação entre os conteúdos abordados no âmbito desta área e os conteúdos abordados no âmbito das outras áreas. Aliás, esta preocupação, atravessou todo o período de regências a que assistimos até esta altura.

Por outro lado, apesar de raramente utilizar para registo as conclusões elaboradas pelos alunos, também foram visíveis alguns esforços que a Tânia fez para deixar transparecer a impressão de que eram os alunos a chegar às referidas conclusões. Para esse efeito, utilizou várias estratégias entre as quais o diálogo, as ‘histórias’ e algum material que elaborou.

Apesar de não se ter revelado muito enérgica, imprimiu algum ritmo às aulas que conduziu e impediu que houvesse ‘tempos mortos’. A Tânia aparentou calma, descontração e conseguiu manter uma relação ‘profissional’ com os alunos.

No que diz respeito à ‘área de Matemática’, os conteúdos que abordou neste conjunto de sessões videogravado e noutros a que assistimos foram consentâneos com o programa de Matemática deste ano de escolaridade não revelando ‘ambições’ em abordar assuntos que não fossem programáticos. Tal como já o referimos, a Tânia apesar de não permitir que houvesse ‘tempos mortos’ nas aulas que conduziu, procurando a participação de todos os alunos, e pretender deixar a impressão de que eram os alunos a chegar às conclusões, regra geral, os registos que fazia, tinha-os preparado em casa o que nos levou a tirar duas conclusões. Em primeiro lugar a sua legítima preocupação com o rigor científico e, em segundo lugar, a existência de algumas inseguranças ao nível do domínio dos conteúdos tal como deixou transparecer, por exemplo, na primeira sessão aqui relatada e que a própria confirma quando faz alusão à dificuldade do tema abordado.

3. Relações entre as representações iniciais e as respectivas práticas

3.1. A Escola e as principais funções do professor

Quando procurámos descrever o perfil psicológico da Tânia referimos que se tratava de uma pessoa discreta, bastante reservada, um pouco distante e de poucas palavras e que deixava transparecer a impressão de que evitava falar de si própria. Também referimos, a propósito das suas opções profissionais, que este curso – *Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico* – não tinha sido a sua primeira escolha, que tinha frequentado um curso ligado ao turismo e que preferia ser professora do 2º Ciclo do Ensino Básico (variante Português/Inglês). Conjugando às suas opções profissionais, o seu perfil psicológico e as suas representações acerca do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, concluímos que a Tânia ainda não se revê na profissão que muito em breve irá exercer. Recordamos que a Tânia considerava, como traços importantes, o facto de tanto o professor de Matemática como o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico serem pessoas sociáveis, extrovertidas e calmas. Sem ter comprometido o seu desempenho ou a aprendizagem dos alunos e apesar de ter deixado transparecer um

comportamento calmo não foi, para nós, visível que tivesse estabelecido com os alunos uma relação de muita proximidade, não se revelou muito sociável nem muito extrovertida.

Em relação às suas representações sobre as principais funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico e que, como referimos, pareciam divergir daquelas que acreditava que os pais/encarregados de educação possuíam, defendendo uma clara valorização do desenvolvimento de aspectos do domínio afectivo e social em oposição ao desenvolvimento de aspectos do domínio cognitivo, a Tânia não nos pareceu consistente. Com efeito, fazendo uma ressalva a uma das sessões que se traduziram em visitas de estudo e onde, entre os indicadores a ter em conta para a avaliação dos alunos, referiu a ‘partilha’ e o ‘espírito de grupo’ (Anexo 63), a Tânia, ao definir nos seus Planos de aula objectivos que, claramente, gravitavam em torno do domínio cognitivo, demonstrou que esta foi a vertente de desenvolvimento que mais valorizou e que colocou num plano secundário as suas preocupações com aqueles valores que considerava mais importantes como “*a partilha, o sentido de responsabilidade, respeito pelos outros,..*”. A ser assim, podemos, para já, adiantar duas explicações. A menos provável aponta no sentido de que a Tânia revelou alguma capacidade de ‘aculturação’ face às exigências que ela supunha que eram as exigências da sociedade em relação à Escola e às orientações que, provavelmente, lhe eram dadas. Neste caso, a ‘inércia’ e a ‘falta de pressa’ a que, algumas vezes, fizemos alusão quando nos referimos à execução das suas aulas, pode deixar transparecer que esta se encontrava, ainda, numa fase de assimilação de novas representações. Tendo em conta, porém, alguns traços do perfil psicológico da Tânia e, ainda, aquela nossa ideia de que ela se teria já convencido de que de pouco lhe valia o esforço, tendo em conta as reduzidas possibilidades de subir a média de final de curso, pensamos que a sua maneira de planificar e executar as aulas reflecte, apenas, uma subordinação passiva ao sistema porque seria menos exigente e desgastante em termos de esforço sem, contudo, ter influenciado, para já, as suas representações.

3.2. A matemática, o seu ensino e aprendizagem

Uma das dúvidas que se nos tinha colocado aquando da realização da primeira entrevista era sobre as suas representações acerca da natureza da matemática. Como tínhamos referido, aparentemente coexistiam representações que, nalguns aspectos,

poderiam conflitar. Por um lado, porque a Tânia considerava que a matemática era uma ciência, exacta e infalível e, por outro lado, dinâmica, sujeita a alterações e aberta a novas teorias. Tratar-se-ia de encarar a possibilidade de existência de mais do que uma ‘matemática’ ou estaríamos perante um conflito à espera de solução?

A forma como conduziu, até esta altura, as suas actividades lectivas, levam-nos a aprofundar a nossa convicção de que a Tânia acredita mais na resposta única, no resultado certo, no rigor matemático o que se traduz numa representação de matemática muito afastada das tendências mais recentes e segundo as quais se entende que deve ser encarada como algo de mais falível, mais experimental e mais humano.

Recordamos, a este propósito, o primeiro episódio aqui relatado e uma parte de um outro episódio que não foi videogravado nem descrito e que ocorreu no dia 11 de Dezembro de 2001, ou seja, a última aula que regeu ainda em conjunto com uma colega sua antes de termos videogravado este conjunto. Nesta altura a Tânia procurava abordar, pela primeira vez, a noção de ‘ponto’ e de ‘recta’, noções que iriam ser retomadas mais tarde por outra formanda e nós efectuámos o seguinte registo:

A Tânia solicita aos alunos para olharem para um ponto aqui da sala e se concentrem. Salienta que deve ser um ponto qualquer à escolha de cada um.

O João⁸¹ indica um canto da sala.

A Tânia pergunta: “*Quando vos pedi para olhar para um ponto em que é que pensaram? O que é um ponto?*”

Os alunos tentam explicar mas a Tânia faz que não percebe e pede vários exemplos de pontos. A Lurdes⁸² chama a atenção da professora para o facto de terem aula de informática às 12:00 mas esta não presta atenção e a Sandra faz-lhe sinal para se calar.

A Tânia pergunta: “*Que dimensões tem o ponto?*”.

Alguns alunos, em coro, dizem: “*Não tem dimensões*” (aparentemente compreendem o que estão a fazer e a dizer). Alguns alunos, de forma desordenada, vão dando alguns exemplos: “*Aquela pinta do quadro*” (um pequeno defeito), “*O canto da sala*”, “*O bico da carteira*”, “*A ponta do lápis*”, etc. mas a Tânia faz que não ouve e insiste: “*Então o que é um ‘ponto’?*”.

O João acaba por dizer: “*Um ‘ponto’ não tem comprimento nem largura nem altura*”.

A Tânia considera esta resposta correcta mas acrescenta: “*Um ponto não tem partes. Se quisessem definir um ‘ponto’ como o fariam?*”.

Alguns alunos, em coro, dizem:

- “*É a coisa mais pequena que podemos fazer*”;
- “*Não tem dimensões*”;
- “*Não podemos fazer*”.

⁸¹ Nome fictício.

⁸² Nome fictício.

A Tânia ignorou tudo o que foi dito, copia para o quadro a seguinte definição: “*Um ponto é o que não tem partes*” e pede aos alunos para a copiarem para o caderno diário!

Obs: Os alunos disseram que o ponto não tem dimensões! Para quê dizer : “não tem partes”???

(Registo feito a 11/12/2001)

Ora, apesar de ter havido participação por parte dos alunos e ter surgido uma definição, quanto a nós, mais compreensível do conceito em causa, o facto é que a Tânia, aparentemente ‘prisioneira’ de uma definição que lhe tenha sido apresentada (talvez a título de curiosidade) ou que tenha lido em qualquer sítio, preferiu refugiar-se na certeza e na segurança de uma definição já elaborada.

No primeiro episódio aqui descrito (Episódio A1) a Tânia, apesar de ter procurado a participação dos alunos na ‘descoberta’ da fórmula de cálculo da área de um rectângulo:

- a) podia ter explorado as respostas incorrectas quando perguntou se alguém sabia quantos mosaicos iria o ‘Timóteo’ utilizar;
- b) podia ter admitido como respostas compatíveis para a área da ‘Biblioteca’ os valores 60 e 15 (mosaicos);
- c) as conclusões foram, na prática, formuladas por si;
- d) informou, sem qualquer explicação, a equivalência das unidades de medida de área;
- e) os registos feitos no quadro não resultaram de qualquer compromisso entre aquilo que previa registar e os contributos dos alunos;
- f) na sessão de reflexão, não fazendo qualquer referência à construção dos conceitos nem aos contributos dos alunos na ‘descoberta’ da fórmula, acabou por valorizar apenas o facto de estes terem ‘compreendido’ os conceitos abordados.

Finalmente, apresentamos mais um argumento para justificar a nossa suposição. Como já foi referido, em regra, compete ao professor Cooperante dar, semanalmente, as indicações sobre os conteúdos que devem ser abordados e, eventualmente, sugerir possíveis estratégias de abordagem. Apesar disso, a escolha das tarefas a gestão do tempo e a elaboração de materiais eram da responsabilidade do formando.

Observando, por exemplo, as fichas de trabalho (e outras) propostas para a área de Matemática de que é exemplo a ficha formativa a que já fizemos referência (Anexo

60) verificamos que, na sua elaboração, estão presentes preocupações de natureza cognitiva e de nível bastante elementar. Por exemplo, apesar de no enunciado da questão 6 se solicitar para resolver “...as seguintes situações problemáticas”, verificamos que mais não são do que exercícios para aplicação de conhecimentos com forte apelo à capacidade de memorização.

Assim sendo, ainda que o não façamos de forma definitiva mas, tendo em conta os aspectos que acabámos de referir e, também, a nossa dúvida acerca das reais motivações da Tânia para participar neste projecto, somos levados a concluir que não existem os conflitos que inicialmente supusemos existir, que a sua representação da matemática é a de uma ciência ‘feita’ com ‘resposta única’, ‘resultados certos’ e ‘rigorosa’ e que, aquando da primeira entrevista, a Tânia respondeu um pouco superficialmente a algumas das questões que lhe foram colocadas.

Aquando da primeira entrevista, a Tânia manifestava preocupações com a forma como a matemática devia ser ensinada e aprendida. Muito embora considerasse que a matemática não deveria ter um estatuto diferente das restantes áreas curriculares, que as crianças não fazem qualquer distinção entre elas e que, nestas idades, os alunos ainda não lhe têm ‘aversão’, considerava que, se não fosse feita uma abordagem diferente que combatesse a ideia de que a matemática é difícil, se não se promovessem hábitos de pensamento autónomo e capacidades de raciocínio, se corria o risco de ver surgir “...*a tal aversão de que todos falam...*”.

Uma das conclusões a que tínhamos chegado era de que, a Tânia, apesar de considerar que seria necessário que os alunos se deveriam esforçar, ser persistentes e desenvolver algum trabalho, se mostrava favorável a aprendizagens significativas e que desvalorizava a memorização de factos e conceitos que não tivessem significado para estes. De certa forma, foram visíveis: a) alguns esforços desenvolvidos no sentido de procurar unidade e articulação nos assuntos que procurou abordar; b) algum critério na selecção de tarefas e material que se adequasse aos objectivos que procurava atingir e c) algum esforço no sentido de envolver os alunos nas tarefas que propôs. Apesar de tudo, a ideia que deixou transparecer com maior clareza foi de que, naquilo que poderia ser considerado como objectivo específico da Matemática, a Tânia preocupou-se, fundamentalmente, com o desenvolvimento de capacidades cognitivas de baixo nível como a memorização e as capacidades de cálculo, deixando transparecer algumas inconsistências entre aquilo que efectivamente observámos e aquilo que preconizava

quando referiu, por exemplo, a importância do desenvolvimento de capacidades como ‘o pensamento lógico’ e a “...*resolução de problemas da maneira que achassem mais adequada...*” ou defendia a necessidade de haver compreensão, por parte dos alunos, dos assuntos abordados.

De facto, a nosso ver, incentivou a participação dos alunos quando, por exemplo, lhes pediu para colocar os ‘mosaicos’ com que iriam pavimentar a ‘biblioteca da Universidade de Coimbra’ ou para fazerem medições. Contudo, evitou, por exemplo, que os alunos medissem outros objectos para além daqueles que ela lhes indicou e não permitiu explorações autónomas. Poderia, também, ter revelado mais preocupações em tornar significativas as aprendizagens quando, por exemplo, calcularam a área do tampo da mesa e obtiveram um número que não foi explorado ou, outro exemplo, quando pediu que os alunos transcrevessem a definição de ‘ponto’.

Por tudo isto pensamos que a Tânia se preocupou, fundamentalmente, com a leccionação dos conteúdos que previa leccionar mas que revelou alguma insegurança científica e alguma directividade o que denota inconsistência com o que preconizava.

3.3. O ensino e a aprendizagem da geometria

Tínhamos verificado que a Tânia dizia que, na sua formação académica, não tinha tido muitas dificuldades com a geometria o que nos levou a supor que estaria à vontade nestes conteúdos. Apesar de terem sido poucas as sessões a que assistimos até esta data, pudemo-nos aperceber que a Tânia apresentava, como já o referimos, alguma insegurança o que poderá ter contribuído para que não consentisse percursos autónomos por parte dos alunos, não incentivasse a descoberta e raramente fugisse da sua linha de raciocínio. Para além disso, a Tânia recorreu, frequentemente, a auxiliares de memória como no caso da definição da noção de ‘ponto’.

Poder-se-á argumentar que, com tal medida, a Tânia apenas pretendia ser cientificamente rigorosa nas definições que escrevia no quadro tanto mais que se destinavam a ser transcritas pelos alunos para os respectivos cadernos diários. Porém, pareceu-nos claro que um maior à vontade nos conteúdos em causa lhe permitiria mais plasticidade mental e, dessa forma, aceitar como igualmente correctas algumas definições ‘construídas’ pelos próprios alunos. Para além do mais, esta insegurança não se restringiu a conteúdos que, em termos programáticos, se enquadram no âmbito do Bloco 2 – Forma e espaço. Por exemplo, quando abordou conteúdos que, em termos

programáticos, se enquadram no âmbito do Bloco 3 – Grandezas e medidas⁸³ - a definição de ‘metro quadrado’ foi feita recorrendo, igualmente, a auxiliares de memória. O facto de não ter procurado que os alunos percebessem, por exemplo, a ideia apresentada pela professora Cooperante a propósito da relação existente entre as diversas unidades de medida de área e, ainda, o não ter questionado se determinada figura era (ou não) uma figura geométrica também demonstram que a Tânia poderia não se sentir muito à vontade com estes assuntos.

Também tínhamos verificado que, ao nível das suas representações, considerava que a área de geometria não era a mais importante, que deveria ser abordada de forma integrada com as restantes blocos de conteúdos e que, em conjunto, deveriam ser abordados de uma forma que fosse significativa para os alunos.

De facto não foram visíveis muitos esforços no sentido de tornar significativos os conteúdos abordados quer eles fossem do âmbito da geometria quer eles fossem do âmbito de outro bloco. Pelo contrário, até este momento, aquilo que nos foi dado observar aponta precisamente em sentido contrário ou seja, sendo sua preocupação leccionar os conteúdos programáticos, revelou preocupações com o ensino mas ainda não revelou muitas preocupações com a aprendizagem. Apesar de ter procurado envolver os alunos em tarefas que ela própria dirigiu acabou, quase sempre, por não aproveitar aquilo que os alunos concluíram que seria, de certa forma, o modo como estes tinham interpretado e dado significado à nova informação.

3.4. O computador no processo educativo

Tendo em conta o reduzido número de sessões que a Tânia preparou e orientou até esta altura para serem desenvolvidas na ‘Biblioteca’ da Escola com recurso ao computador – a hora de Informática – não é possível estabelecer, com o mínimo de rigor, qualquer relação entre as suas representações acerca do papel computador no processo de ensino e de aprendizagem e as suas práticas.

Resumo

Em suma, nesta altura parece ser possível considerar algumas consistências e muitas inconsistências entre as representações e as práticas da Tânia:

⁸³ Como na situação descrita no 1º episódio – Episódio A1 (28/01/2001).

- a) *Entre as principais funções da Escola está a promoção de competências que contribuam para o desenvolvimento afectivo do aluno.* Ainda assim, os aspectos de desenvolvimento que mais estiveram presentes na sua prática pedagógica foram os do domínio cognitivo. Esta inconsistência pode ter resultado de um processo de aculturação que, face ao perfil psicológico da Tânia, pode ter sido facilitado ou, então, de um estado de espírito que a rendeu à lei ‘do menor esforço’;
- b) *A matemática é uma ciência, exacta, infalível, com respostas rigorosas, certas e únicas.* Desta forma, não promoveu a discussão entre os alunos, não explorou o erro, usou de alguma directividade, não aproveitou alguns dos contributos dados pelos alunos, não permitiu desvios à sua linha de pensamento e as tarefas que propôs não foram muito exigentes;
- c) *O objectivo fundamental do ensino e aprendizagem da matemática parece ser o desenvolvimento de algumas capacidades do domínio cognitivo dos alunos.* Revelou preocupações com o rigor científico dos conceitos abordados e procurou a participação de todos os alunos dando-lhes, muitas vezes, a ilusão de que eram eles que chegavam às conclusões. Contudo, também revelou alguma insegurança, as tarefas que propôs eram, em regra, pouco desafiantes e não revelou ‘ambições’ para abordar conteúdos que não fossem programáticos.
- d) *A abordagem da área de Matemática deve ser feita de uma forma integrada com as restantes áreas curriculares.* Para o efeito, a Tânia procurou integrar elementos transversais mas que permaneciam constantes ao longo das suas intervenções o que revelou algum critério e cuidado na selecção de tarefas e materiais e algum esforço no sentido de promover a participação de todos alunos nas tarefas que propôs.
- e) *O computador é um auxiliar precioso porque motiva, ajuda o professor a praticar um ensino mais criativo e original e pode promover aprendizagens mais significativas.* Apesar disso, até ao momento não o utilizou nem manifestou qualquer intenção para o fazer.

4. A prática pedagógica – Fase B

4.1. Episódio B1 (20/05/2002)

Tratava-se da antepenúltima aula que a Tânia ia reger. À semelhança do que era habitual, a Tânia, que nesse dia vestia umas calças e uma t-shirt pretas e um blusão de ganga azul, chegou, aparentemente, bem disposta, já as suas colegas e nós próprios, a aguardávamos, pouco faltava para dar o toque de entrada. Nessa altura, as suas colegas comentavam connosco a ‘sorte’ que a Tânia tinha, e apresentavam duas razões. Em primeiro lugar, porque nesse dia estava prevista uma nova deslocação ao exterior no âmbito de uma visita à ‘Netmóvel’ e, em segundo lugar, porque, na quarta-feira, dia 22, estava prevista uma outra saída, desta vez a Lisboa mais concretamente ao Parque das Nações e ao Oceanário. Apercebemo-nos que a ‘sorte’ a que as colegas da Tânia se referiam estava relacionada com o facto de esta não ter tido necessidade de preparar mais uma aula.

Quando chegou, entregou-nos, com um sorriso que tornava evidente a sua satisfação por estar a terminar as suas actividades de prática pedagógica, o seu Plano de aula (Anexo 64) ao qual demos, de imediato, uma vista de olhos. Era um Plano de aula curto (uma página), simples e onde se previa abordar apenas conteúdos da área de Língua Portuguesa. Verificámos que este plano estava elaborado segundo os critérios que tinham presidido à elaboração dos restantes e que não tinha associado qualquer ‘competência a promover’ à visita que tinha previsto à ‘Netmóvel’.

A Tânia, no âmbito do ‘diálogo introdutório’ previsto no seu Plano de aula, levou os alunos a falar sobre o seu fim de semana. Aparentemente, não tinha qualquer objectivo que não fosse ‘gastar’ tempo, uma vez que a saída da Escola estava prevista para as 9 horas. Deixando a impressão de que se estava a aperceber, a professora Cooperante interveio e aproveitou para fazer a correcção de trabalhos de casa. Não sabemos se tinha marcado outros, no entanto, apercebemo-nos de que tinha marcado alguns exercícios do livro de texto de Matemática e cujo objectivo era a utilização da regra prática da multiplicação por 10; 100; 1000 e da divisão por 0,1; 0,01 e 0,001. Até à hora de saída a Tânia não voltou a intervir e também não mostrou qualquer vontade de o fazer.

Chegada a hora de saída, a Tânia fez um sinal à professora Cooperante e assumiu, novamente, a condução das actividades. Informou os alunos acerca do que

iriam visitar e lembrou algumas regras de ‘bom comportamento’. Ora, como o local a visitar não era distante e o tempo previsto para a visita não era extenso, decidimos acompanhar os alunos, os formandos e a professora Cooperante. No local aguardavam-nos duas pessoas jovens do sexo masculino. Depois de apresentados os alunos pela professora Cooperante, uma dessas pessoas pediu aos alunos para se sentarem em frente dos computadores portáteis que já estavam ligados e, solicitando-lhes que olhassem para um ecrã onde se fazia projectar uma imagem de um projector de dados, foi-lhes perguntado se sabiam o que era a *Internet*, o *correio electrónico*, etc. Aparentemente, os alunos não estavam muito interessados naquela ‘introdução’ deixando a impressão de que preferiam avançar para a parte prática.

Pelo evoluir dos trabalhos, apercebemo-nos de que aquelas sessões para alunos estavam já previstas e que o monitor, mesmo apercebendo-se que havia etapas que poderia ultrapassar, não o fazia, talvez por uma questão de rotina ou, eventualmente, por outras razões que desconhecemos. Com efeito, com aqueles alunos, eram perfeitamente dispensáveis alguns esclarecimentos como, por exemplo, como se poderia ligar um computador (caso estivesse desligado), como se utilizava o teclado para escrever uma mensagem ou como se deveria fazer o ‘clique’ ou o ‘duplo clique’ do rato. Estes alunos estavam familiarizados com estas técnicas e rapidamente se esgotaram as tarefas que o monitor tinha previsto propor.

Já numa fase de maior liberdade de exploração das potencialidades da *Internet* veio a propósito, não nos apercebemos como, a visita de estudo ao Oceanário e que foi aproveitado pelo monitor para informar os alunos da possibilidade de pesquisar, na *Internet*, informações sobre os mais variados assuntos. Enquanto que alguns alunos não se revelavam surpreendidos com esta informação, outros procuraram saber como poderiam efectuar tais pesquisas. Depois da explicação do monitor e por sugestão da Tânia, os alunos procuraram, encontraram e imprimiram algumas informações relacionadas com o Oceanário e algumas espécies animais que aí se encontravam.

A visita demorou cerca de hora e meia ou seja, quando regressámos, os alunos ainda tiveram tempo de fazer o intervalo habitual.

Já dentro da sala de aula e depois de alguma agitação dos alunos que nos pareceu natural, a Tânia informou-os que iriam realizar uma ficha de Língua Portuguesa. Distribuiu a ficha e, num silêncio apenas quebrado pelo virar das folhas, os alunos, individualmente, resolveram a referida ficha, uma tarefa que ocupou os alunos quase até

ao final da aula. Antes de saírem, a Tânia ainda teve oportunidade para solicitar aos alunos que, em casa, fizessem pesquisas sobre os locais que iriam visitar no dia 22 de Maio (quarta-feira).

4.2. Episódio B2 (21/05/2002)

Em termos práticos, tratava-se da última aula que a Tânia iria reger dado que, no dia seguinte, iriam fazer a visita de estudo ao Parque das Nações e ao Oceanário. Quando chegámos já a aula tinha começado. A Tânia, que neste dia vestia umas calças castanho claro e uma camisola leve de cor azul escuro, dialogava com os alunos. Uma das suas colegas entregou-nos o Plano de aula da Tânia (Anexo 65) e, enquanto preparávamos a máquina de filmar para iniciar os registos, apercebemo-nos de que o diálogo girava em torno da tarefa que a Tânia tinha proposto de véspera como trabalho de casa.

Demos uma vista de olhos ao Plano de aula e pareceu-nos demasiado extenso se comparado com os anteriores. Para esse dia, a Tânia previa abordar duas áreas: ‘Estudo do Meio’ e ‘Informática’. Achámos curioso o facto de a Tânia ter considerado a ‘Informática’ como uma área curricular em paralelo com a área de ‘Estudo do Meio’. Mas, apesar de extenso (três páginas), no seu Plano de aula, a Tânia tinha resumido a um parágrafo, as actividades a desenvolver no âmbito da área de informática: “Realização de uma ficha de trabalho com conteúdos anteriormente leccionados (sólidos e figuras geométricas; perímetro)” e previa, simplesmente, “Aplicar conhecimentos já adquiridos”. (Tânia, Plano de aula do dia 21/05/2002)

De acordo com o que nos foi dado perceber, a Tânia iniciou o cumprimento do seu Plano de aula com uma pergunta que nos pareceu descontextualizada e, pelo silêncio que se fez, apanhou todos os alunos de surpresa: “*Quem me sabe dizer o que é uma actividade económica? Maria?*”. Dado que o silêncio era muito, a Tânia, dirigindo-se a vários alunos, insistiu: “*José, queres ajudar a Rita?*”, “*Marta?*”, “*Quem quer ajudar a Rita?* [pausa]”, “*Ninguém quer ajudar a Rita?*” (nomes fictícios). Resolveu reformular a questão e perguntou: “*O que fazem as fábricas?*”. Depois de uma pequena pausa, aos poucos e com ajudas várias, lá foram concluindo que “*transformam as matérias primas em produtos finais... calçado, camisolas... comida...*”.

Solicitando a participação de uma aluna ao acaso, pediu-lhe que, de um saco de plástico que estava junto do quadro e que tinha sido trazido pela Tânia, retirasse um

produto qualquer. A aluna retirou um pacote de sal e mostrou-o aos restantes colegas da turma. - “*De onde vem o sal?*”, perguntou a Tânia. Em coro, os alunos respondem: “*Da água do mar*”. Solicitando a participação de outros alunos, foi-lhes pedindo que fossem ao mesmo saco e que retirassem outros produtos, entre os quais se encontravam um vaso de cerâmica, uma placa de corticite e uma lata de sardinhas em conserva.

Dando continuidade ao seu Plano de aula, a Tânia pediu aos alunos que registassem no respectivo caderno diário: “*Principais indústrias portuguesas*” enquanto afixava no quadro o mapa de Portugal que já tinha sido utilizado noutras ocasiões e ela própria escrevia, também no quadro, o título que tinha solicitado aos alunos que escrevessem no caderno diário (Figura 58).



Figura 58. A Tânia, com uma das mãos nos bolsos, depois de ter colocado o mapa de Portugal no quadro, escreve o título que tinha acabado de pedir aos alunos que escrevessem no respectivo caderno diário.

Paulatinamente, a Tânia abordou várias indústrias portuguesas (Têxtil, Calçado, Cortiça, Vidros, Cerâmica, Lacticínios, Sal, Papel e Conserva de peixe). Ao mesmo tempo que solicitava aos alunos para colocar, no já referido mapa, ícones para simbolizar a respectiva localização, pedia aos alunos para, em diálogo com o professor, procurarem definir as diferentes indústrias. Chegados a uma definição, a Tânia pedia ao aluno que mais se tinha aproximado, para a escrever no quadro (Figura 59).

Uma estratégia semelhante foi utilizada, até à hora do intervalo, para abordar os assuntos relacionados com o ‘comércio’.

Um dos registos que efectuámos enquanto observávamos esta e outras aulas diz respeito à forma como a Tânia se dirigia aos alunos. Regra geral utilizava os seus nomes, não utilizava muitas expressões faciais nem muitos gestos, raramente se ria e,

com frequência, utilizava termos que os alunos tinham dificuldade em perceber. Por outro lado, também pudemos verificar que, quando, nalguma situação, os alunos começavam a fazer um pouco mais de barulho, bastava um simples “Psst” para os estes se calarem e, desta forma, recuperar o controlo da turma.



Figura 59. Um aluno procura escrever o que entende por ‘indústria dos lacticínios’.

Depois do intervalo, a Tânia começou por distribuir um ‘folheto’ que tinha como título: “De comboio até Lisboa” e onde se podiam identificar as principais estações ferroviárias por onde iriam passar no dia seguinte e, para além do itinerário, se encontravam algumas fotografias, nomeadamente, da Gare do Oriente, do Parque das Nações, Ponte Vasco da Gama e do Oceanário e, ainda, algumas explicações acerca de cada um destes locais. Feita a distribuição, a Tânia pediu a vários alunos que, um de cada vez e em voz alta, lessem cada um daqueles extractos.

Ainda antes de se deslocarem para a Biblioteca, a Tânia distribuiu um ‘cartão de identificação’ e pediu aos alunos que aí colocassem o seu nome “...com uma letra bonita”.

Uma vez na Biblioteca, os alunos, sem qualquer indicação, ligaram os computadores e entraram no programa *Cabri-Géomètre*. Apercebemo-nos, uma vez mais, que a ideia de que aquela hora era consagrada à exploração de actividades matemáticas com recurso ao programa *Cabri*, estava enraizada nos alunos.

A Tânia, à semelhança do que vinha acontecendo consigo (e com as restantes colegas) distribuiu uma ficha de trabalho (Anexo 66) e, aparentemente, não tencionava acrescentar qualquer explicação adicional. Esta ficha de trabalho apresentava 3 tarefas sendo que, as duas primeiras e à primeira vista, nos pareceram complexas porque, apesar de envolverem sólidos conhecidos – o que conferia à situação alguma

familiaridade – para além de fazerem um forte apelo à capacidade cinestésica dos alunos (imaginar os sólidos no espaço) envolviam construções rigorosas para as quais estes não nos pareciam preparados. Quanto à terceira questão pareceu-nos menos complexa e menos exigente.

Não foi, para nós, claro que os conceitos/conteúdos envolvidos naquela ‘ficha’ estivessem relacionados com qualquer assunto tratado no âmbito de qualquer outra área e ficou-nos a impressão de que os alunos iriam ter muitas dificuldades. Redobrámos a nossa atenção e apercebemo-nos de que os alunos, não manifestando qualquer dificuldade, procuravam reproduzir, no computador, os desenhos dos sólidos que se apresentavam na ficha. A professora Cooperante apercebendo-se, certamente, do mesmo que nós, interveio para interromper as actividades e procurar esclarecer o que se pretendia. Servindo-se de numa folha de papel A4 explicou, enrolando-a e desenrolando-a, que aquilo poderia ser a ‘planificação’ de um cilindro e esclareceu os alunos acerca do que se pretendia com aqueles enunciados. Com efeito, também nós não nos apercebemos de que os alunos poderiam ter dificuldades em perceber os enunciados. Este tipo de atitude por parte da professora Cooperante – intervir quando se apercebia que os alunos não estavam a perceber – não era novidade e já o referimos noutras ocasiões. O que, para nós, foi surpreendente, foi o facto de o ter feito numa sessão desta natureza. De uma forma geral, nestas sessões, colocava-se numa situação de ‘aprendiz’, procurava ocupar um papel de reduzido destaque e, praticamente, deixava transparecer a ideia de que se demitia de qualquer responsabilidade pela condução destas actividades. Desta feita, assumiu algum protagonismo e desdobrou-se em esforços para acompanhar todos os grupos. Quanto à Tânia, face ao entusiasmo da professora Cooperante e, certamente, porque não lhe queria tirar a palavra, limitou-se a circular pela sala e a ajudar os alunos quando verificava que tal era necessário.

Relativamente aos alunos, verificou-se, uma vez mais, muito empenho, entusiasmo e bastante discussão. Apesar de todos os grupos terem conseguido ‘visualizar’ e representar as figuras geométricas necessárias para construir os sólidos que lhes eram propostos, não o fizeram de uma forma rigorosa e as construções não eram resistentes. Alguns alunos acabaram por construir as faces dos sólidos separadamente e, por exemplo, no caso da pirâmide, as faces laterais, apesar de serem triangulares, não apresentavam qualquer relação entre elas ou, entre cada uma delas e a base. Apesar disso, não houve reparos por parte de ninguém. A última tarefa constituiu

uma oportunidade para que os alunos ensaiassem várias respostas⁸⁴ mas não efectuaram registos nem discutiram resultados.

Dado que estas tarefas foram resolvidas num espaço de tempo reduzido, mais depressa do que aquilo que, provavelmente, a Tânia tinha previsto, os alunos, espontaneamente, utilizaram o tempo que lhes sobrou para pintar, com várias cores, as construções que tinham feito.

4.3. Sessão de Reflexão

Tendo em conta que no dia 22 de Maio (quarta-feira) não foi possível reflectir sobre este conjunto de aulas em virtude de se ter realizado a visita de estudo já referida, a sessão de reflexão teve lugar no dia seguinte, ou seja, no dia 23 do mesmo mês. A acta desta sessão de reflexão que apresenta um lapso relativamente ao dia da sua realização apresenta-se em anexo (Anexo 67).

Tal como era habitual, a Tânia, que nessa semana tinha regido aquele conjunto de sessões, foi a primeira a usar da palavra. De uma forma que consideramos bastante superficial, fez uma análise do seu desempenho e a sua primeira preocupação consistiu em salientar a simplicidade, a pertinência, a adequabilidade e o aspecto gráfico das fichas que propôs. Não temos como certo que o tenha feito do ponto de vista dos alunos mas do seu ponto de vista, uma vez que, com frequência, o ‘sujeito’ das frases que proferiu é a sua pessoa.

A propósito da sua intervenção parece-nos oportuno fazer dois reparos. Em primeiro lugar, verificamos que a Tânia não se refere às actividades desenvolvidas com o *Cabri-Géomètre* e, em segundo lugar, um comentário que, para nós, foi relevante do ponto de vista prático e que nos ajuda a precisar melhor o tipo de relacionamento que a Tânia mantinha com os alunos e que não tínhamos, até este momento, conseguido caracterizar tão claramente: um relacionamento formal. Como ela reconhece, a visita de estudo “...*foi um momento de contacto mais informal com os alunos. [...] o dia correu bem e deu a oportunidade de conviver com os alunos e de estabelecer laços afectivos*” (Acta nº 20).

⁸⁴ A maioria dos grupos optou por construir um rectângulo qualquer, colocar visível o seu perímetro e, arrastando um dos vértices, conseguir que o resultado apresentado pelo computador fosse aquele que lhes era pedido.

No que diz respeito às intervenções das suas colegas nota-se que estas também valorizam o material utilizado, quer aquele que a Tânia elaborou quer o material concreto que levou para as aulas e salientam o valor formativo das saídas ao exterior.

Concordamos que a postura da Tânia, em contexto de sala de aula foi, ao longo das sessões a que assistimos, uma “*boa postura*” e que manteve com os alunos “*uma boa relação*” (como refere uma das colegas) mas não podemos concordar que tenha conseguido uma ligação “*muito afectiva*” como diz, por exemplo, a professora Cooperante.

Finalmente, uma observação relativamente à intervenção da professora Cooperante e que diz respeito à forma como recordou – e só ela o fez – a aula de Informática. De acordo com a sua opinião, naquela sessão “*foram desenvolvidas as capacidades matemáticas utilizando a geometria como polo de interesse. O programa Cabri-Géomètre revelou, novamente, as suas potencialidades no apelo ao raciocínio e à dedução*” (Acta nº 20).

Como referimos, a Tânia não tinha planificado desenvolver com o Cabri actividades no âmbito da área de ‘Matemática’. As actividades que tinha previsto desenvolver tinha-as identificado, como vimos, com a área de ‘Informática’ e prendia rever e aplicar conhecimentos já adquiridos. Esta separação leva-nos a ponderar a existência de uma representação que aponta no sentido de que, para a Tânia, aquilo que se faz com recurso ao computador não é matemática.

Um outro reparo tem que ver com a forma como a professora Cooperante se refere à geometria considerando-a como ‘polo de interesse’ ou seja, de acordo com a nossa interpretação, como núcleo, em torno do qual, se desenvolveram as capacidades matemáticas que refere (raciocínio e dedução) e, finalmente, a apologia que faz ao *Cabri-Géomètre*, referindo que este programa revelou, “*novamente*” as suas potencialidades na prossecução de alguns objectivos matemáticos, nomeadamente, através de um Bloco a que, praticamente, não reconhecia grande importância no contexto dos restantes – a geometria.

5. A evolução das práticas e das representações

Depois de uma análise à evolução que verificámos nas práticas da Tânia, procederemos a uma análise das respectivas representações.

5.1. A evolução da prática pedagógica

De uma forma geral, não se verificaram alterações muito significativas, quer na forma como a Tânia preparava as suas aulas, quer no modo como as conduziu. Em termos de planificação e como já o referimos, a Tânia seguiu, desde o início da sua actividade de prática pedagógica, um modelo semelhante ao das restantes colegas de grupo. Era um modelo de planificação que, como já o referimos, nos pareceu pouco flexível, algo confuso e elaborado em torno dos conteúdos programáticos. Muito embora tivesse servido como referência em termos de tarefas a propor e actividades a desenvolver pareceu-nos que a sua elaboração tinha como objectivo principal responder às orientações que tinha. Nesse sentido, e porque nunca lhe foi feito qualquer reparo, a Tânia manteve o mesmo modelo de planificação ao longo de todo o ano.

No que diz respeito às áreas programáticas que previa abordar, apesar de ter considerado, aquando da primeira entrevista, que as áreas de ‘Matemática’ e ‘Língua Portuguesa’ eram as ‘mais importantes’, não foi visível que a Tânia lhes tivesse conferido qualquer destaque especial. De uma forma geral, a área onde se notou maior investimento, quer em termos de material a utilizar, quer em termos de tempo previsto à sua abordagem, era a área de ‘Estudo do Meio’.

Como já o referimos, a Tânia deixou transparecer desde o início que não apresentava preocupações sérias com a possibilidade de melhorar a sua nota de final de curso. Esta nossa convicção resultou de facto de, ao contrário das suas colegas, não ter evidenciado entusiasmo em colaborar connosco neste projecto e, ao mesmo tempo, não ter manifestado qualquer sintoma de apreensão. Aparentemente, a sua reacção foi de alguma indiferença. Esta nossa ideia foi, aos poucos, saindo reforçada, à medida que íamos avançando no tempo. Ao longo do programa de formação foi, de todas as formandas que acompanhámos, aquela que menos nos pareceu participativa e se mostrava mais alheia e distante, imobilismo que não conseguimos superar. Por vezes, uma das consequências que nós associamos à falta de motivação para a ‘conquista’ de uma nota melhor traduz-se nalguma decadência volitiva que conduz a uma apropriação

acrítica de modos de ser e estar que não conflituem com o *status quo* prevalecente e inibem opiniões divergentes das dos outros. Mas, se por um lado, tal postura pode ter repercussões benéficas porque conduz a modos de vida menos agitados e menos angustiantes, a total ausência de ansiedade pode condicionar a própria evolução do ser humano.

Sem termos como pretensão simplificar a explicação para o desempenho da Tânia não podemos deixar de admitir que o facto de não termos sido capazes de registar evoluções significativas se possam dever, pelo menos em parte, a uma opção de vida caracterizada por um menor confronto e alguma acomodação.

Tendo em conta os episódios que testemunhámos, alguns dos quais foram aqui relatados, a Tânia procurou, desde o início, articular os assuntos e preocupou-se com o estabelecimento de unidade e coerência nas matérias que procurava abordar em contexto de sala de aula. As excepções mais evidentes registámo-las com os conteúdos abordados no âmbito das áreas de ‘Matemática’ e ‘Informática’ e temos algumas explicações.

Em primeiro lugar eram conhecidas as preferências da professora Cooperante pela área de ‘Estudo do Meio’ e as suas dúvidas relativamente às potencialidades educativas do computador. Estas dúvidas e preferências conjugadas com a já referida falta de motivação que sentimos por parte da Tânia poderão tê-la conduzido a uma espécie de aculturação passiva porventura inconsciente.

Em segundo lugar mas em estreita ligação com a primeira explicação, pensamos que o facto de não ter havido a entrega que desejávamos na disciplina de opção que leccionámos e que a Tânia frequentou, a tornou mais frágil e mais vulnerável às vicissitudes e à cultura que encontrou no terreno.

Apesar de, como já o referimos, a Tânia a) se ter preocupado em procurar um ‘fio condutor’ por forma a interligar os assuntos, preocupação que manteve e, nalguns casos, aperfeiçoou ; b) ter conduzido as actividades por forma a deixar a impressão de que eram os alunos que chegavam às conclusões ainda que, no momento dos registos, prevalecesse a sua opinião; c) ter elaborado algum material que consideramos suficiente e adequado à abordagem de alguns conteúdos, em particular, aqueles que se relacionavam com a área de ‘Estudo do Meio’; d) ter procurado evitar ‘tempos mortos’, dinâmica que, também aperfeiçoou, ao nível da área de ‘Matemática’, a Tânia revelou alguma insegurança científica e uma capacidade reduzida para encontrar estratégias

mais criativas em abordar os conceitos de Matemática bem como alguma dificuldade em estabelecer articulação entre os conteúdos que abordou nesta área e os conteúdos que abordou nas restantes áreas.

Finalmente, também não foi visível a sua intenção em se desviar dos conteúdos da área de Matemática que constam nos Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico revelando, com isso, falta de ambição, alguma insegurança e, também, alguma ausência de iniciativa.

Em síntese, ao nível das suas práticas, verificámos que a Tânia apresentou um desempenho muito semelhante ao longo de todo o ano. Assim:

- a) em termos de preparação revelou algumas preocupações com a articulação dos conteúdos que pretendia abordar;
- b) utilizou material adequado para abordar os conteúdos previstos principalmente ao nível da área de ‘Estudo do Meio’;
- c) procurou e conseguiu não perder o controlo da turma e conduzir as actividades dos alunos;
- d) assumiu um papel preponderante não deixando muito espaço para os alunos;
- e) não revelou ambições para se distanciar dos conteúdos programáticos e
- f) preferiu não correr riscos desnecessários incorporando perspectivas consensuais.

5.2. Evolução das representações

Mas, se consideramos que não houve uma evolução significativa em termos de prática pedagógica que possamos atribuir a outros factores que vão além da maturação natural e que decorre do tempo e da própria experiência, o mesmo parece ter acontecido em termos de representações acerca de alguns assuntos.

Para o confirmarmos realizámos uma segunda entrevista, também ela semi-estruturada onde procurámos seguir um guião previamente elaborado (Anexo 23), e que teve lugar numa sala da Escola Superior de Educação no dia 17 de Julho de 2002.

5.2.1. A Escola e as principais funções do professor. Aquando da primeira entrevista, a Tânia deixava transparecer algumas preocupações com aquilo que ela considerava ser as principais funções da Escola e que, como tal, deveriam ocupar um lugar de destaque no

conjunto das preocupações do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Como o referimos, a Tânia entendia que a Escola se deveria preocupar, fundamentalmente, com o desenvolvimento da vertente afectiva, pessoal e social dos alunos nomeadamente com o desenvolvimento de hábitos de trabalho e respeito pelas opiniões dos outros. Verificámos, também, que a Tânia, ao valorizar aqueles aspectos, se procurava destacar de uma perspectiva que valorizasse, sobretudo, o desenvolvimento das capacidades cognitivas e que, nessa altura, considerava como a representação prevalecente entre os pais/encarregados de educação. Dessa forma, a Tânia, de um conjunto de afirmações, considerou que, aquelas que melhor poderiam resumir as funções do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico seriam: ‘preparar os jovens para enfrentar a vida com mais confiança’, ‘promover hábitos de trabalho’, ‘promover hábitos de colaboração e partilha’, ‘promover hábitos de tolerância’, ‘promover nos alunos o sentido de responsabilidade’ e ‘promover o sentido de autonomia’.

Confrontada com a mesma questão, a Tânia responde:

Investigador: *Vamos ver, agora, as funções de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Temos aqui uma listagem de funções e tu vais assinalar aquelas que, para ti, são as mais importantes.*

Tânia: *Ora bem... [pausa longa] São 5?*

Investigador: *Para já, assinala as 5 que consideres mais importantes...*

Tânia: *Acho que é importante desenvolver o sentido de responsabilidade e autonomia assim como outras que estão cá em cima... Preparar os alunos para intervir na sociedade, promover hábitos de trabalho e promover interesses culturais. Bem... Também preparar os jovens para enfrentar a vida com mais confiança... [pausa] Bem assinalo estas: Preparar os jovens para intervir na sociedade, promover nos alunos hábitos de trabalho, promover o sentido de responsabilidade, desenvolver o sentido de autonomia e aproveitar as capacidades que os alunos já possuem e desenvolvê-las.*

Pela forma demorada e aparentemente compenetrada como seleccionou as respostas que deu, deixou-nos acreditar que já não se lembrava daquelas que tinha dado anteriormente. No entanto, ao reincidir, na selecção que fez, nalgumas das afirmações assinaladas anteriormente deixou transparecer que continuava a valorizar o desenvolvimento de alguns aspectos da dimensão pessoal dos alunos. Contudo, dando mais ênfase, nesta altura, à preparação dos jovens para intervir na sociedade e ao aproveitamento das capacidades prévias dos alunos pode ter incorporado algumas preocupações com o seu desenvolvimento cognitivo. Mesmo assim, ficámos convencidos de que a sua principal preocupação continua a ser a vertente afectiva. É

que, como referiu mais adiante, os alunos passam, cada vez mais tempo na Escola levando a que algumas das funções, tradicionalmente cometidas aos pais, tenham que, necessariamente, ser assumidas pela Escola:

Eu acho que,... cada vez mais, os pais passam menos tempo com os filhos. Os pais, cada vez mais, dispõem de menos tempo para estar com os filhos e para os educar e esse papel cabe muito à Escola nos dias que correm.

Mas, se por um lado, a Tânia admite que, algumas das funções tradicionalmente exercidas pela família, por razões que se prendem com o factor ‘tempo’, transitaram para a Escola, por outro lado, a Tânia continua a considerar que o papel dos pais/encarregados de educação é importante, tal como o referiu durante a primeira entrevista, e ‘condena’ aqueles que o não reconhecem, se demitem das suas responsabilidades e passaram a ser mais exigentes em relação aos professores:

Os pais, se por um lado são cada vez mais exigentes com o que pretendem da Escola, por outro lado também tenho a sensação de que, apesar de não ser em todos os casos, mas que se demitem um bocadinho do seu papel de educadores e esse papel passou a ser da responsabilidade só da Escola... cabe só ao professor e, com isso, não posso concordar...

Do mesmo modo que parece valorizar a dimensão pessoal e social, dimensões que, de acordo com a sua opinião, foram, gradualmente, transitando para a esfera de preocupações da Escola por razões que se prendem com o preenchimento de uma lacuna imputável as exigências contemporâneas, a Tânia acredita que os professores, apesar de não serem preparados para esse efeito, estão a desempenhar bem esse papel e que os pais/encarregados de educação não questionam as competências dos professores nesse domínio:

Eu penso que sim, penso que de um modo geral, os pais não sabem o que se passa na Escola... sentem-se confiantes. É claro que se sente muito, pelo que eu conheço... tem, também, a ver com o professor que está à frente da turma. Eu penso que há um maior respeito por um professor que já tem uma certa idade... Não tem muito a ver com formação porque eu penso que os pais não sabem que tipo de formação os professores têm... Penso que, até prova em contrário, os pais depositam confiança nos professores e na Escola.

Com estas afirmações, a Tânia deixou transparecer uma outra representação e que tem a ver com a forma como encara a ligação dos pais/encarregados de educação com a Escola. Durante a primeira entrevista, a Tânia fazia referência à necessidade de

haver, por parte destes, um maior esforço por forma a complementar o trabalho que é desenvolvido na Escola, o que se conseguiria se houvesse mais comunicação entre estes e o professor. Desta vez, não só corroborou essa necessidade como admitiu que estes, em regra, não mantêm com a Escola uma ligação muito efectiva e que, também não conhecem o tipo de formação de que o professor é portador.

Questionada, a propósito da formação dos professores, sobre a sua própria formação, a Tânia admitiu algumas lacunas:

Eu acho que na Matemática, como nas outras áreas, a minha formação deixa um bocadinho a desejar. Mas isto é em todas as áreas. A nível da Matemática... em termos de metodologias a utilizar ... e materiais a utilizar deixa muito a desejar porque eu não estou assim... propriamente... É a tal coisa, se calhar... espero que não, mas, se calhar, recorre-se muito mais à exposição, ao método expositivo, do que ao envolvimento dos alunos mesmo... Mas isso não é só na Matemática é, também, nas outras áreas... Acho que a formação deixa muito a desejar nesses aspectos.

De uma forma global, ficou-nos a sensação de que não teria havido mudanças muito significativas no conjunto destas representações.

5.2.2. A matemática, o seu ensino e aprendizagem. A Tânia considerava, aquando da primeira entrevista, que a ‘matemática’ era uma ‘ciência’, ‘exacta’, não muito ‘difícil’ nem completamente ‘abstracta’, ‘infalível’ e ‘consistente’. No entanto, parecia haver alguma contradição quando, em simultâneo, admitia tratar-se de uma ciência ‘dinâmica’, sujeita a alterações e aberta a ‘novas teorias’. Durante a segunda entrevista e a propósito do mesmo assunto, a Tânia, revelando pouca concentração, não foi muito reflexiva nas suas opções nem muito profunda nas justificações que apresentou. Assim, de uma forma que considerámos aligeirada, a Tânia referiu que a ‘matemática’ era, para si, uma ‘ciência’ porque, de acordo com a sua opinião, “*tem bases científica.*” e continuou:

Investigador: *Entre interessante e...*

Tânia: *Interessante.*

Investigador: *Porquê?*

Tânia: *Porque é interessante. A matemática é interessante... descobrir e aprender a trabalhar com a matemática é interessante. Absoluta ou relativa? Acho que é relativa.*

Investigador: *Porque é que achas que é relativa?*

Tânia: *Absoluta?!... Não. Passando à frente... Gratificante ou frustrante? Pode ser gratificante ou pode ser frustrante.*

Investigador: *Quando?*

Tânia: Quando uma pessoa consegue trabalhar com a matemática e consegue atingir... Noutros momentos é frustrante porque não se consegue... A matemática é aplicável.

Investigador: Porque é que dizes isso?

Tânia: Porque... tudo tem uma aplicação... sei lá... Inventada ou descoberta? Eu acho que a matemática existe em tudo... Eu acho que é descoberta... É descoberta porque a matemática existe em tudo. Continuando, fácil ou difícil? É difícil. Eu acho que é difícil. Imutável ou modificável? Penso que é modificável. É modificável, está sempre a mudar. Exacta ou experimental? Experimental.

Investigador: Achas, então, que a matemática é ‘descoberta’, ‘difícil’, ‘modificável’ e ‘experimental’. Não queres justificar as tuas opções?

Tânia: O conhecimento matemático é ‘exacto’ até determinado ponto... Isto é um bocado complicado de responder... É difícil. Eu não tenho assim conhecimentos tão... que consiga...

Investigador: Achas que os conceitos se contradizem uns aos outros? Estarão todos relacionados?

Tânia: Estão todos relacionados, sim. Estática ou dinâmica? Acho que é dinâmica. É dinâmica porque há sempre coisas novas... Variada ou monótona? Acho que é bastante variada [sorriso] até de mais.

Com a apresentação deste extracto do nosso diálogo pretendemos destacar dois aspectos que consideramos essenciais:

a) em primeiro lugar, a dificuldade que a Tânia apresentou em caracterizar a natureza e, também, a epistemologia da matemática. De facto, procurou dar respostas curtas, fugir às justificações, ser ela a conduzir o diálogo e, a dada altura, a admitir que se tratava de um assunto difícil e que não tinha conhecimentos que lhe permitissem responder de uma forma mais aprofundada;

b) em segundo lugar, ilustrar, uma vez mais, algumas inconsistências. A Tânia continua a considerar, por exemplo, que a matemática é ‘exacta’ ao mesmo tempo que, também, considera que é ‘dinâmica’, ‘relativa’, ‘modificável’ e ‘experimental’.

De uma forma geral, ao nível das suas representações sobre a natureza e epistemologia desta área do conhecimento não verificamos que tenha havido alterações significativas. Com efeito, ignorando os aspectos em que aparentemente não foi tão consistente, a Tânia continua a entender que a ‘matemática’ é uma ‘ciência’ caracterizada pelo ‘rigor’ e pela consistência interna apesar de poder, à semelhança de outras ciências, evoluir. A sua aprendizagem comporta, nalgumas situações, algumas dificuldades na medida em que é preciso, de acordo com a sua opinião, que haja persistência, algum trabalho e método por parte dos alunos e, por parte dos professores, torna-se necessário, a seu ver, que “...envolvam [os alunos] nas aprendizagens e muitas

vezes isso não acontece” porque, como referiu, “...exige muita criatividade...” e “...a preparação científica e pedagógica dos professores é fraca”.

5.2.3. O ensino e a aprendizagem da geometria. A propósito dos vários Blocos de conteúdos em que estão organizados os conteúdos de matemática previstos para o 1º Ciclo do Ensino Básico a Tânia considerava, como ‘mais importante’, o Bloco 1 – Números e operações – tendo afirmado que seria a primeira abordagem ‘mais séria’ que as crianças, daquele nível de ensino, faziam à matemática e que, apesar de o fazer por exclusão de partes, considerava o Bloco 2 – Forma e espaço – como o ‘menos importante’.

Desta feita, insistimos na mesma questão para podermos verificar se teriam ocorrido mudanças ao nível das suas representações acerca deste assunto. Aparentemente, a Tânia lembrava-se de já ter respondido a esta questão e referiu:

Bem... eu penso que todos os Blocos, como está organizada a Matemática no 1º Ciclo, são todos importantes e têm o seu papel. Acho que têm que ser todos abordados de uma forma contínua... Eu acho que a geometria é bastante importante para as crianças desenvolverem estes conceitos e orientações a nível de espaço... de... Acho que é importante... Se calhar, noutra altura, pensaria que os outros Blocos ou que os ‘Números e operações’ seriam mais importantes mas acho que cada um tem o seu papel, tem a sua importância e... acho que a iniciação à geometria é importante.

Afinal, apesar de referir que, noutra altura, poderia pensar de outra maneira, o facto é que, de acordo com a interpretação que fazemos da sua intervenção, também não houve uma alteração muito significativa nas suas representações uma vez que continua a entender que todos têm a sua importância e desempenham o seu papel. O facto de ter salientado, um pouco mais do que da primeira vez, a importância da geometria, exemplificando com uma situação em que esta pode intervir, o facto é que recorreu a um exemplo trivial e que, certamente, não foi retirado da experiência em que participou porque, ao nível da exploração do *Cabri-Géomètre* com os alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, nos situámos muitos mais ao nível da geometria do plano. Assim, a nossa conclusão aponta no sentido de que, também, a este nível, não houve alterações significativas nas representações da Tânia.

5.2.4. O computador no processo educativo. Alguns dos aspectos em que a Tânia parecia acreditar aquando da primeira entrevista consistia no facto de considerar que os alunos, quando entram para a Escola, trazem consigo uma ‘motivação’ natural e que competia ao professor desenvolver esforços no sentido de que esta não fosse ‘desbaratada’. Para esse efeito e para conferir à aprendizagem significado para os alunos, a Tânia considerava que este se deveria esforçar por ser criativo e utilizar metodologias de ensino que os envolvessem nas suas próprias aprendizagens. Concluímos, então, que a Tânia considerava pertinente que o professor se assegurasse da compreensão, por parte dos alunos, dos conceitos que eram abordados e que não valorizava a simples memorização dos mesmos.

Apesar de nos ter confessado que, no que diz respeito à área de geometria, não conhecia as potencialidades do computador uma vez que considerava não ter formação suficiente para as avaliar, reconhecia que este equipamento: a) poderia promover aprendizagens mais significativas para os alunos; b) contribuir para uma maior autonomia dos alunos em termos de aprendizagem; c) contribuir para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica e, ainda, d) contribuir para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa. Estas afirmações levaram-nos a concluir que estávamos perante representações muito favoráveis à sua utilização em contexto de sala de aula apesar de, também, termos reparado que tinha valorizados os contributos que este equipamento poderia representar ao nível da aprendizagem da Matemática e a forma como poderia contribuir ao nível da construção das representações acerca da disciplina, por parte dos alunos.

Tendo em conta que tais representações não tiveram uma tradução muito evidente na sua prática pedagógica, confrontámo-la, exactamente com a mesma questão:

Investigador: *Qual é a tua opinião acerca das vantagens/desvantagens decorrentes da utilização computador no processo de ensino e aprendizagem da Matemática?*

Tânia: *Acho que promove o espírito de tolerância quando se trabalha em grupo, Acho, também, que... se calhar, se for utilizado individualmente, se calhar promove o isolamento das crianças. Acho que promove muito o espírito de autoconfiança. [...] Isso é notório, quando conseguem, ficam confiantes. Promove a socialização dos alunos. Motiva os alunos para novas aprendizagens, sem dúvida. Não acho que seja mais precioso para os alunos com mais dificuldades de aprendizagem mas acho que é um instrumento precioso para alunos que tenham dificuldades. Acho que é um instrumento muito... que pode trazer grandes vantagens quer em termos de motivação... Contribui para uma maior autonomia dos alunos*

em termos de aprendizagem, ajuda o professor a diversificar as actividades que propõe... Acho que são as vantagens mais importantes... Acho que sim.

Para além da utilidade que diz reconhecer ao computador como factor de motivação, uma vertente que já reconhecia anteriormente, verifica-se, agora, uma alteração ao nível das suas preocupações valorizando, desta feita, os contributos que este possa representar a outros níveis que não a aprendizagem da matemática e as representações dos alunos acerca desta área do conhecimento. Com efeito, ao valorizar os contributos que o computador possa representar ao nível do desenvolvimento de atitudes de tolerância, autoconfiança e a socialização (vertente pessoal e social do desenvolvimento) e a possibilidade de permitir ao professor a diversificação das tarefas que propõe, não apenas se afasta das representações iniciais, deixando transparecer alguma evolução, como articula as suas representações acerca das funções da Escola e do professor com as representações acerca da utilidade do computador nesse contexto.

No que diz respeito, em particular, às vantagens/desvantagens e/ou limitações decorrentes da utilização do programa *Cabri-Géomètre* no processo de ensino e de aprendizagem da geometria, a Tânia revelou que não construiu uma opinião muito sólida:

O programa Cabri... é um programa que tem muitas potencialidades que, se calhar nem eu,... se calhar não, nem eu imagino o que poderá ser feito... as actividades que podem ser desenvolvidas e que são muitas. Mas acho que é interessante, muito interessante. As crianças gostam muito e... ver o feed-back das crianças... só isto chega para nos dar conta de que o programa é interessante e que tem muitas potencialidades.

Basicamente, reconhece que tem muitas potencialidades mas que as desconhece e que os alunos gostaram muito de trabalhar com este programa. Uma vez mais, a Tânia não apresentou justificações suficientemente fortes para justificar a sua opinião.

A sua manifesta falta de opinião é, ainda, assumida a propósito da utilização da máquina de calcular. A propósito da sua utilização a Tânia, depois de pensar um pouco, apenas disse, com um sorriso nos olhos: “*É elementar, mas eu não sei como é que hei-de responder... Eu acho que há certas situações... Eu acho que não tenho muita experiência para responder a esta questão porque nunca utilizei... Não sei bem quais são as vantagens e as desvantagens... nunca apliquei*”.

6. Considerações finais

Quisemos, ainda, saber qual era a sua opinião acerca da disciplina de opção que tinha frequentado e acerca dos principais contributos que a disciplina de *Prática Pedagógica* teria tido para o seu desenvolvimento pessoal e profissional. Relativamente ao primeiro assunto a Tânia considerou que a disciplina de opção foi muito difícil e que era preciso muita persistência. Utilizando as suas palavras:

Achei que era muito difícil [sorriso]. As actividades eram muito difíceis. [pausa] É um bocado complicado porque é preciso ter assim um bocado de persistência e... Mas, também, serviam para nós conhecermos melhor o programa com que estávamos a trabalhar....

Quanto à disciplina de *Prática Pedagógica*, apesar de considerar que “...aprendeu muita coisa...” principalmente ao nível do relacionamento com os alunos o facto é que, em termos práticos, considera que não aprendeu muita coisa:

Claro que poderia ser de maneira diferente. Claro que nós aprendemos muita coisa com a nossa Prática Pedagógica [...] A experiência é essencial para um professor. Aprendi também [pausa] um bocadinho na relação com os alunos, na relação com ... Mas a nível prático, de metodologias, aprendi pouco, acho eu. Bem, aprendemos certas coisas... há coisinhas que ficam... mas não acho que tivesse tido uma aprendizagem muito significativa.

Face à sua aparente ‘frustração’ foi-lhe perguntado se tinha alguma justificação e, mais do que isso, alguma sugestão que pudesse dar, por forma a que, no futuro, se pudessem corrigir alguns aspectos, nomeadamente ao nível do seu funcionamento. A principal justificação apresentada baseou-se, sem grandes surpresas para nós, no facto de considerar que a disciplina de *Prática Pedagógica* decorre num ambiente bastante artificial caracterizado pela valorização do trabalho desenvolvido pelo estagiário, um papel que a Tânia considerou “*complicado*” de desempenhar porque a) ao mesmo tempo que tem que manter o respeito, não é ele que avalia os alunos e estes sabem-no, b) onde se privilegia o trabalho do professor e a quantidade de material que este elabora e, finalmente, c) porque é valorizada a sua capacidade de “...*avançar ao ritmo que lhe é imposto pelo professor Cooperante*”. Resumindo, um cenário que a Tânia considerou de “*utópico*”.

Quanto à metodologia de trabalho seguida – o trabalho de grupo – a Tânia considerou-o cansativo “...*porque temos ritmos diferentes e é preciso conciliar muitas*

coisas...” mas acha que resultou e que, se voltasse a frequentar a disciplina de *Prática Pedagógica*, voltaria a preferi-lo, a um tipo de trabalho isolado e individual.

Na tabela seguinte (Tabela 76) resume-se a evolução por nós verificada ao nível das representações da Paula e, ainda, alguns dos aspectos onde, em nosso entender, se verificaram consistências e inconsistências ao nível das suas práticas.

Tabela 76. As principais evoluções ao nível das representações e das práticas da Tânia.

A Escola e o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico

- Local onde, em primeiro lugar, se deve promover o desenvolvimento afectivo dos alunos;
- Local onde, também, se deve promover o desenvolvimento cognitivo;
- Local onde se promove a ‘independência’ intelectual dos alunos;
- O professor deve promover comportamentos eticamente valiosos e socialmente aceitáveis;
- É desejável a colaboração dos pais/encarregados de educação.

Ideia incorporada:

- É fundamental a colaboração dos pais/encarregados.

Assim:

- Procurou estabelecer unidade, coerência e sequencialidade nos assuntos que procurou abordar.
- Fez algum esforço para deixar transparecer a impressão de que eram os alunos a chegar às referidas conclusões;
- Recorreu a várias estratégias entre as quais o diálogo, ‘histórias’ e algum material didáctico que elaborou e, nalguns casos, utilizou com sucesso;
- Evoluiu na forma como conseguia articular os conteúdos de várias áreas.

No entanto:

- ❖ Não se revelou muito enérgica;
- ❖ Não procurou uma relação de muita proximidade com os alunos;
- ❖ Não tomou iniciativas que pudessem contribuir para o desenvolvimento de hábitos de trabalho, autonomia, colaboração, partilha e sentido de responsabilidade;
- ❖ Não procurou um estilo próprio de condução das actividades.

A matemática, o seu ensino e aprendizagem

- Ciência, exacta e infalível;
- O conhecimento matemático é consistente e adquire-se de forma ‘lógica’, sistemática e com algum esforço, trabalho e persistência;
- Para se aprender é necessário que aquilo que se ensina seja compreendido e não se ‘perca o fio à meada’;
- Por vezes, a intuição pode ser importante;
- O professor deve esforçar-se no sentido de colocar, ao serviço dos alunos, toda a sua originalidade e criatividade.

Assim:

- **Nos momentos mais formais de sala de aula:**
 - a) Revelou preocupações com o rigor científico;
 - b) Revelou preocupações com a ‘motivação’ dos alunos procurando utilizar material e recorrendo a uma linguagem acessível;
 - c) Procurou não se desviar dos planos previamente estabelecidos;
 - c) Procurou que todos os alunos participassem de igual modo;
 - e) Sem pressas, procurou controlar o tempo de que dispunha.

No entanto:

- a) Não revelou ‘ambição’ em abordar assuntos que não fossem programáticos;
 - b) Discretamente fazia prevalecer a sua opinião;
 - c) Teve algumas dificuldades em articular os assuntos matemáticos que abordou.
- ❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**
 - a) Abordou, sobretudo, conteúdos de geometria;
 - c) Contribuiu, de certa forma, para uma ideia mais artística da matemática.

O Cabri-Géomètre e a construção de uma nova cultura matemática

O ensino e a aprendizagem da geometria

- Os conteúdos de geometria devem ser abordados de forma integrada com outros conteúdos matemáticos;
- Os conteúdos de geometria devem ser abordados de uma forma significativa.

Ideias Incorporadas:

- A geometria é bastante importante para as crianças desenvolverem conceitos relacionados com a sua orientação espacial.

Assim:

- **Nos momentos mais formais de sala de aula:**
 - a) Procurou abordar os conteúdos de geometria da mesma forma que abordou outros conteúdos de outras áreas da matemática;
 - b) Evoluiu ao nível da articulação de conteúdos quer dentro da própria Matemática quer com outros conteúdos de outras áreas;
 - c) Recorreu, fundamentalmente, a ‘exercícios’ que designava de ‘situações problemáticas’;
- ❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**
 - a) Privilegiou conteúdos de geometria;
 - b) As tarefas seleccionadas e propostas convidavam mais à criatividade dos alunos e eram menos dirigidas.
 - c) Por vezes propunha tarefas que saiam do âmbito da geometria no plano.

O computador no processo educativo

- Motiva os alunos;
- É uma ferramenta de que o professor se pode servir para praticar um ensino mais criativo;
- É uma ferramenta capaz de promover aprendizagens mais significativas;
- Contribui para uma maior autonomia dos alunos;
- Contribui para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica.

Ideias incorporadas:

- Se bem utilizado contribuiu para o desenvolvimento de atitudes de tolerância, autoconfiança e a socialização dos alunos;
- Se mal utilizado pode promover o isolamento dos alunos.

Assim:

- **Nos momentos mais formais de sala de aula:**
 - a) Utilizou-o, raras vezes, como complemento do professor (*Powerpoint*);
 - b) Não o rentabilizou para aproveitamento da motivação natural que dizia existir nos alunos quando estes entram na Escola.
- ❖ **Nos momentos não formais de sala de aula:**
 - a) Consentiu em utilizações mais criativas e mais independentes;
 - b) Utilizou-o para a promoção de atitudes de tolerância, autoconfiança e a socialização dos alunos;

CAPÍTULO VII

Apresentamos, neste capítulo, as principais conclusões, discutimos alguns resultados, fazemos referência a algumas limitações e, por último, apresentamos algumas recomendações para investigações futuras.

Dado que o objectivo fundamental deste estudo foi o de avaliar o impacto da frequência, por parte de futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, de uma disciplina com uma vertente predominante de formação vocacionada para a resolução de problemas/situações problemáticas significativas em geometria, utilizando uma ferramenta informática – *Cabri-Géomètre* – na construção de uma (nova) cultura matemática, procuraremos identificar, não apenas as evoluções apresentadas em termos de representações e práticas por alguns destes formandos ao longo do seu último ano de formação mas, também, algumas das implicações verificadas num contexto mais abrangente, ou seja, ao nível de outros intervenientes no processo educativo.

1. O problema de estudo e o contexto

Com este estudo perseguia-se como objectivo fundamental dar resposta à seguinte questão:

Em que medida a frequência, por futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, de uma disciplina com uma vertente predominante de formação vocacionada para a resolução de situações problemáticas significativas em Geometria, utilizando uma ferramenta informática - *Cabri-Géomètre* - contribui para uma evolução das representações acerca da matemática e do seu processo de ensino e aprendizagem, em especial da geometria, e da utilização do computador e para uma abordagem mais adequada,

significativa e criativa da geometria, por parte desses futuros professores e, em última instância, para a construção de uma nova cultura matemática?

A resposta à questão formulada pressupõe respostas a outras questões subordinadas:

1. Que evolução se pode observar nas representações daqueles futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico ao longo do seu último ano de formação nomeadamente sobre:
 - a) a Escola e as principais funções do professor e dos alunos;
 - b) a matemática e mais concretamente sobre a geometria e o seu ensino;
 - c) o papel do computador no processo de ensino e de aprendizagem?
2. Que evolução se pode observar nas práticas desses futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico ao longo do seu último ano de formação?
3. Quais as (inter)relações entre essas concepções e as respectivas práticas?
4. Que influências é que essas representações e práticas podem ter noutros intervenientes no processo educativo?

O estudo no terreno desenvolveu-se ao longo de um ano lectivo e meio e envolveu, de forma indirecta, os formandos de uma turma que, voluntariamente, frequentaram uma disciplina de opção - *O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre* – orientada pelo investigador e cuja duração foi de 45 horas distribuídas por 15 semanas; uma turma de alunos do 4º Ano do 1º Ciclo do Ensino Básico e respectivos pais/encarregados de educação e a professora destes alunos – professora Cooperante. De forma directa, este estudo envolveu 4 futuras professoras do 1º Ciclo do Ensino Básico que acompanhámos e estudámos ao longo deste período. Dado que o contexto de estudo decorreu no âmbito de uma disciplina curricular obrigatória, também do último ano – *Prática Pedagógica III* – de forma indirecta esteve, também, envolvido o professor responsável por esta disciplina – o professor Supervisor.

2. Principais resultados ao nível das representações

Tendo como finalidade desenvolver conceitos sensibilizadores e descrever múltiplas realidades onde importava, sobretudo, descrever a vida do dia-a-dia das pessoas e

os significados que estas lhes atribuíam, tendo como principais fontes de informação as palavras, os comportamentos e os documentos que as pessoas produziam (propositadamente ou não para o estudo) e que foram recolhidas através de observações, entrevistas e notas de campo, entre outras técnicas (Bodgan & Biklen, 1982), seguiu-se uma das estratégias de investigação mais recomendada em estudos desta natureza (e.g. Almeida & Pinto, 1990; Bisquerra, 2000; Cook, 1997; Lüdke e André, 1986; Patton, 1987; Yin, 1994; Tuckman, 1994) – o estudo de caso. Desta forma, procurámos, com base nas informações recolhidas ao longo do espaço de tempo em que decorreu o estudo no terreno, caracterizar cada uma das formandas (Sandra, Paula, Rita e Tânia) bem como, identificar e descrever algumas das evoluções verificadas relativamente a cada uma das vertentes indicadas, aquando na formulação do problema de investigação.

2.1. O papel da Escola e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico

Tomando como referência os três grandes objectivos gerais para o ensino básico traçados pelo Departamento da Educação Básica (1998), verificamos que, de uma forma geral, estas formandas apresentam, na fase inicial desta investigação, preocupações que vão de encontro a cada um deles. Assim, são evidentes as preocupações com: a) a criação de condições que contribuam para um desenvolvimento global e harmonioso da personalidade, mediante a descoberta progressiva de interesses, aptidões e capacidades que proporcionem uma formação pessoal, na sua dupla dimensão individual e social – formação pessoal; b) a aquisição e domínio de saberes, instrumentos, capacidades, atitudes e valores indispensáveis a uma escolha esclarecida das vias escolares ou profissionais subsequentes – formação académica e orientação profissional e, ainda, c) o desenvolvimento de valores, atitudes e práticas que contribuam para a formação de cidadãos conscientes e participativos numa sociedade democrática – uma formação cívica. Verificamos, no entanto, que existe, também, algum desequilíbrio que resulta da sobrevalorização de uma ou mais vertentes em detrimento de outras.

Para a Paula, por exemplo, a finalidade principal da Escola consistia em desenvolver a dimensão pessoal (individual e social) do aluno. Para isso considerava que o professor deveria ser capaz de criar as condições mais adequadas o que passava pela sua disponibilidade para ouvir o aluno, ser seu amigo e compreender os seus problemas. Entendia a Paula que, só dessa forma seria capaz de aproveitar as suas capacidades e de

promover hábitos de trabalho, sentido de responsabilidade e autonomia. O facto de considerar que os alunos passam muito tempo na Escola e que os pais/encarregados de educação têm pouca disponibilidade para fazer um melhor acompanhamento dos respectivos educandos, poderia ser uma das razões pelas quais a Paula tanto valorizava esta dimensão.

Em paralelo, a Paula também considerava que seria necessário iniciar a formação académica dos alunos. Para isso entendia que o professor não deveria ser expositivo e que deveria ser compreensivo e respeitar os ritmos de cada aluno como forma de promover a curiosidade e o gosto pela aprendizagem. Não nos pareceu que tivesse como horizonte o seu futuro profissional mas, em vez disso, o seu desenvolvimento cognitivo.

Tendo a Paula, no final, considerado que a promoção de comportamentos socialmente aceitáveis, a “transmissão de conhecimentos” e o desenvolvimento do sentido de responsabilidade eram as principais finalidades da Escola e, conseqüentemente, do professor, entendemos que se verificaram algumas alterações principalmente ao valorizar a “transmissão de conhecimentos” em detrimento da curiosidade e gosto pela aprendizagem. A tónica deixou de ser o aluno para se centrar, também, no professor.

No caso da Rita parece ter havido, também, algumas alterações. Enquanto que, na primeira fase, a Rita entendia que o papel fundamental da Escola consistia em apetrechar os alunos com os conhecimentos e as capacidades necessárias para que estes pudessem atingir “*patamares*” de conhecimentos cada vez mais elevados tendo como metas o exercício profissional e a sua integração na sociedade – a formação académica e orientação profissional – e, um pouco menos, a sua formação cívica, na fase final desta investigação, a Rita parece valorizar mais o seu desenvolvimento pessoal na dupla vertente (individual e social) e não apresenta tantas preocupações com o seu futuro académico e/ou profissional.

Assim, se no início, a Rita parecia apresentar algumas preocupações com a forma como o professor ‘transmitia conhecimentos’ ou, por outras palavras, “*fornecia bases sólidas*”, valorizando a relação de empatia e a motivação como condições para que aqueles processos fossem mais bem sucedidos tendo em vista a preparação dos jovens para o exercício de uma profissão futura e para intervir na sociedade de uma forma responsável, colaborativa e com sentido de partilha, na fase final a Rita mostrava-se mais preocupada com a forma como os alunos construíam os conhecimentos e defendia que o professor deveria proporcionar aulas dinâmicas e divertidas mantendo, no entanto, as preocupações

com o desenvolvimento de atitudes como a autonomia, partilha, colaboração e espírito de competição saudável. Um outro aspecto que, ao que tudo indica, continua a valorizar é a motivação.

No caso da Sandra, as suas preocupações fundamentais colocavam-se, fundamentalmente, ao nível do desenvolvimento pessoal do aluno e, também, ao nível do desenvolvimento de valores, atitudes e práticas que contribuíssem, por um lado para a sua formação enquanto cidadãos conscientes e participativos numa sociedade democrática e, por outro lado, para que, no presente, se sentisse bem. Tratava-se, neste caso, de uma valorização da vertente de formação que designámos de formação cívica e, também, da vertente de formação pessoal em detrimento da uma formação que visasse a sua qualificação académica e/ou profissional. Para esse efeito considerava que o mais importante eram os alunos e que o professor se deveria centrar nos seus interesses mais imediatos, aproveitar as suas capacidades para as promover, promover hábitos de cooperação e partilha e, ainda, promover a sua curiosidade e o gosto pela aprendizagem.

No final desta investigação, a Sandra apresentou algumas alterações manifestando, nesta altura, alguma preocupação com o futuro escolar e profissional que faz depender, também, do desenvolvimento cognitivo, vertente que, inicialmente nos pareceu que não valorizava tanto. Com esse objectivo, a Sandra entende que o professor se de preocupar com o presente dos alunos mas, também, prepará-los para enfrentar a vida com mais confiança promovendo atitudes de investigação e transmitindo-lhes alguns conhecimentos.

Finalmente, no caso da Tânia, ficou-nos a sensação de não se verificaram alterações significativas. Tanto no início como no final desta investigação, esta formanda deixou transparecer que a principal função da Escola era o desenvolvimento pessoal dos alunos nas suas duas dimensões (individual e social) e que relativizava bastante a aquisição e domínio de saberes, instrumentos e capacidades com preocupações de sucesso académico e/ou profissional dos alunos. Desta forma entendeu que as principais tarefas do professor deveriam traduzir-se na promoção de hábitos de trabalho, colaboração, partilha, tolerância, autonomia e sentido de responsabilidade.

A Tânia continua a entender que é necessário desenvolver competências cognitivas nos alunos no entanto, face às contingências e exigências actuais, destaca a necessidade de se procurar desenvolver outras competências, atitudes e valores que deveriam, mas não são, desenvolvidas em casa pela família.

Na tabela seguinte (Tabela 77) apresentam-se, de forma esquemática, as funções da Escola mais valorizadas por estas formandas, no início e no final desta investigação:

	Sandra	Paula	Rita	Tânia
Funções da Escola (início)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formação pessoal ○ Formação cívica 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formação pessoal ○ Formação académica 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formação académica (com preocupações profissionais) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formação pessoal (vertente individual)
Papel do Professor (início)	<ul style="list-style-type: none"> • Zelar pelos interesses dos alunos • Promover hábitos de: <ul style="list-style-type: none"> - cooperação - partilha - curiosidade - gosto por aprender 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover: <ul style="list-style-type: none"> - hábitos de trabalho - sentido de responsabilidade - sentido de autonomia - curiosidade - gosto pela aprendizagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmitir conhecimentos • Fornecer bases sólidas • Promover: <ul style="list-style-type: none"> - hábitos de colaboração - hábitos de partilha - sentido de responsabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover hábitos de: <ul style="list-style-type: none"> - hábitos de trabalho - hábitos de colaboração - hábitos de partilha - sentido de autonomia - Independência intelectual
Funções da Escola (final)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formação pessoal ○ Formação académica e profissional 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formação pessoal (vertente afectiva) ○ Formação académica 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formação académica ○ Formação pessoal (vertente social) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formação pessoal (vertente individual)
Papel do Professor (final)	<ul style="list-style-type: none"> • Aproveitar as capacidades prévias dos alunos Preparar os jovens para: <ul style="list-style-type: none"> • enfrentar a vida com mais confiança e intervir na sociedade • Promover <ul style="list-style-type: none"> - atitudes de investigação - o desenvolvimento cognitivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover: <ul style="list-style-type: none"> - sentido de responsabilidade - comportamentos socialmente aceitáveis • Transmitir conteúdos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover: <ul style="list-style-type: none"> - a construção do conhecimento - sentido de autonomia - hábitos de partilha - hábitos de colaboração - espírito de competição saudável • Proporcionar aulas dinâmicas e divertidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover hábitos de: <ul style="list-style-type: none"> - hábitos de trabalho - hábitos de colaboração - hábitos de partilha - sentido de autonomia • Promover independência intelectual
Observações	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Incorporou preocupações com a vertente académica ❖ Continuou a valorizar o aluno ❖ Permeável à formação ❖ Influenciada pelo contexto 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Passou a valorizar mais o professor ❖ Permeável à formação ❖ Muito influenciada pelo contexto 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Passou a valorizar o aluno numa perspectiva construtivista ❖ Muito permeável à formação ❖ Permeável ao contexto 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pouco permeável à formação ❖ Impermeável ao contexto

Tabela 77. Tabela comparativa entre as representações iniciais e finais das formandas acerca das mais importantes funções da Escola e do professor.

Ainda que em graus muito diferentes, todas as formandas foram permeáveis à formação. No entanto, contrariando a opinião Gray (1990) quando afirma que “o que acontece nas organizações formais acontece nas organizações informais” (145), com Bertrand e Valois (1994) quando referem que as organizações escolares, enquanto sistemas, “possuem uma certa autonomia mas são também os componentes de um todo muito mais vasto chamado sociedade” (13) e com Nóvoa (1995) quando escreve que “o funcionamento de uma organização escolar é fruto de um compromisso entre a estrutura formal e as interações que se produzem no seu seio, nomeadamente entre os grupos com interesses distintos” (25), nesta investigação parece existir uma excepção. Trata-se, como referimos, de um caso muito particular. Nos restantes casos tais opiniões parecem confirmar-se.

Como verificámos, os pais/encarregados de educação valorizavam os contributos que a Escola pudesse dar no sentido de expandir a dimensão das aquisições básicas

intelectuais tendo em vista o prosseguimento de estudos e o exercício de uma profissão futura e, também, o desenvolvimento da dimensão pessoal dos seus educandos. Ora, estas formandas, em particular a Rita e a Sandra, tinham consciência destas exigências.

Por outro lado, não são, ainda, de excluir, as influências exercidas *ad intra*. Ainda que de uma forma implícita, eram conhecidas de todos as opiniões da professora Cooperante acerca das funções da Escola e que eram, como referimos, a formação pessoal e académica numa perspectiva de preparação para a vida. A seu ver, a capacidade para resolver os problemas do quotidiano dependia por um lado, da aquisição por parte dos alunos, de bons comportamentos e da partilha de valores morais e sociais – a seu ver, os mais perenes – e, por outro lado, da sua formação académica. Neste contexto, o papel do professor era a de “*formador a nível da personalidade*” pelo que lhe cabia induzir comportamentos e atitudes e, em paralelo, promover o desenvolvimento cognitivo. Esta perspectiva caracterizada por uma valorização excessiva do papel do professor em detrimento do papel do aluno pode ter limitado ganhos maiores que o programa de formação poderia ter representado.

Quanto aos pais/encarregados de educação, a principal função do professor consistia, como referimos, em promover o sentido de responsabilidade. Para além disso, competia-lhe promover nos alunos atitudes e capacidades que lhes trouxessem autoconfiança, curiosidade e gosto pela aprendizagem e, ainda, envidar esforços no sentido de promover o desenvolvimento intelectual numa perspectiva de prosseguimento de estudos e não tanto, para já, com preocupações profissionais.

Quanto à Paula, é de salientar o facto de que, desde o início, manifestou uma posição de maior equilíbrio pelo que, a ter havido influências, não foram tão sensíveis.

Aparentemente e no plano teórico, podemos afirmar que, na generalidade destes casos, se encara a Escola como organização formalmente instituída, vulnerável à entidade que a instituiu – a sociedade – e que, nas suas finalidades se reflecte parte da identidade cultural em que esta se insere e se projectam as linhas mestras da sua evolução (Canavarro, 2003, Galhardo et al., 1987; Nóvoa, 1995; Perestrelo, 2001; Valentinni, 1979).

No que, em particular, diz respeito às funções de uma Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico, parece haver alguma tendência para a enquadrar no contexto de toda a formação básica sem se reservar um papel que lhe seja específico. Assim sendo, as especificidades

de que nos fala Roldão (2001) revêem-se, fundamentalmente, ao nível da atitude que, de acordo com a nossa interpretação destes resultados, deve caracterizar o professor deste nível de ensino. Assim, parece considerar-se que a Escola deve promover a formação académica dos alunos – a iniciação às literacias, o deve fazer de uma forma integrada e sem perder de vista a sua formação pessoal na dupla vertente (individual e social) identificada pelo DEB (1998). Contudo, o professor deste nível de ensino deve perseguir tais finalidades apresentando-se como “modelo” (Rita) e de modo a que não se associe a este nível de ensino “à aprendizagem penosa, aquela coisa muito dura, muito dolorosa, que «coitadinhas das crianças», agora vão ter que fazer” (Roldão, 2001: 17).

Como referimos anteriormente, em Ribeiro (1995) afirma-se que, ao longo dos tempos a Escola foi chamada a desempenhar diversos papéis e que estes foram determinados por causas políticas, religiosas, culturais e económicas. Face às representações manifestadas por alguns dos intervenientes neste estudo como é o caso da Paula, da Rita, da Tânia e, também, o professor Supervisor, parece estar a emergir uma nova função determinada pelo afastamento das famílias em relação à formação dos jovens e que, provavelmente, decorre de necessidades que o mundo actual lhes impõe. Esta nova função e que se traduz na ideia de que, ao professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, também compete suprir algumas carências afectivas – uma função social – parece esbater um pouco a ideia de que a identidade deste nível de ensino se possa construir por oposição à educação de infância onde mais se valorizam, como diz Roldão (2001), os elementos afectivos e o comportamento interpessoal e social dos alunos.

2.2. A matemática, o seu ensino e a sua aprendizagem

Apesar de não o termos considerado prioritário e, por essa razão, não lhe termos dado muito destaque, um dos objectivos que pretendíamos atingir com a oferta da disciplina de opção, era consciencializar os alunos sobre a importância e o significado social e cultural do saber matemático (Anexo 14). Tínhamos, por essa razão, alguma expectativa que, ao nível das representações sobre a natureza da matemática, as quatro formandas apresentassem, também, algumas evoluções e, ainda, que a tendência fosse no sentido de um distanciamento em relação a representações mais frequentes ou seja, aquelas que o cidadão comum apresenta sobre este assunto.

Como foi referido, para o cidadão comum parece existir mais do que uma matemática: a que utiliza, quase inconscientemente, no seu dia-a-dia; a matemática dos matemáticos e a matemática escolar que parece resultar de uma simplificação da matemática dos matemáticos. Se em relação à primeira parece não haver qualquer tipo de rejeição, em relação à segunda parece estar associada a ideia de dificuldade, exactidão, absolutismo, consistência, complexidade, rigor, infalibilidade e formalismo, ideias que podem estar associadas à matemática escolar uma vez que, como diz Borralho (2001), as pessoas tendem a reflectir as experiências que tiveram enquanto alunos o que pode justificar a associação que se estabelece entre matemática e barreira que é preciso superar conduzindo ao “deslizamento da cultura e da ciência para o enfrentamento técnico do exame” (Ponte et al., 1998: 42). É esta a matemática que parece surgir associada a um edifício de técnicas e teoremas (Veloso, 1998), uma linguagem abstracta ou um jogo de demonstrações (Boavida, 1993), com pouca ligação à vida do quotidiano, à qual poucos têm acesso e que provoca sentimentos de ansiedade, angústia e rejeição (Almeida, 1991), porventura associados a experiências escolares traumatizantes (Cockcroft, 1982). Trata-se de considerar a faceta mais formal da matemática – a face lógica – e ignorar a outra faceta – a face extra-lógica. É que, como dizem Ponte et al. (1997) as duas faces coexistem e a face extra-lógica trás para a matemática uma dimensão mais humana, mais artística e mais interessante ao mesmo tempo que põe em causa ‘constructos’ como: *absoluta, infalível, imutável, exacta, estática e produto acabado*, se consideram outros como: *relativa, falível, descoberta, modificável, experimental e dinâmica* e se (re)valoriza o papel da intuição no seu processo de construção (e.g. Ernest, 1996; Polya, 1945; Ponte et al., 1997; Poincaré, 1956 (referido por Ernest, 1996)).

Apesar de não termos verificado uma evolução muito significativa que justificamos com base das dificuldades inerentes à tarefa, aliás, também constatado e justificado da mesma forma por Vale (2000) quando refere a dificuldade em se alterarem representações que foram marcadas pela vivência de um ensino marcadamente tradicional durante um largo conjunto de anos, a nossa maior surpresa decorreu do facto de termos partido de uma situação caracterizada pela pouca consciência destas formandas acerca destes assuntos, situação que consideramos de risco, tendo em conta que, num futuro muito próximo serão, também, professoras de Matemática.

Para além disso, verificámos que estas formandas, em particular a Paula e a Rita, mostraram alguma dificuldade em falar das suas representações o que vem de encontro às conclusões de Canavarro (1993) e de Ponte (1992a) quando, a propósito de uma análise de um conjunto de investigações realizadas em Portugal, afirmam que os professores têm dificuldade em falar acerca das suas representações sobre este assunto.

Por outro lado, também se verificou que, entre estes alunos, podem coexistir representações aparentemente inconsistentes e/ou contraditórias como aconteceu, por exemplo com a Tânia quando, na primeira entrevista, considerava que a matemática era uma ciência, exacta, não muito difícil nem completamente abstracta, infalível e consistente e, ao mesmo tempo, considerava que era dinâmica, sujeita a alterações e aberta a novas teorias e aconteceu, também, com a Rita quando considerou, por exemplo, que o conhecimento matemático era exacto porque não permitia ambiguidades e que se adquira de forma lógica e, em simultâneo, admitia que todo o conhecimento, mesmo o conhecimento matemático, era relativo, descoberto e que poderia estar errado.

A ser assim, confirmam-se, também, as conclusões de Serrazina (1993) e de Thompson (1992). Estas investigadoras admitiram a possibilidade da coexistência de várias representações mesmo que estas fossem contraditórias. Contudo, tal como foi referido em Ribeiro e Cabrita (2002b), estamos convencidos que a coexistência de múltiplas representações sobre o mesmo assunto nem sempre corresponde a contradições com as quais as pessoas possam conviver pacificamente por um período de tempo muito prolongado. Ou traduzem múltiplas perspectivas de encarar o mesmo assunto ou, quando muito, a coexistência de representações múltiplas reflecte um contexto de conflito interno marcado, muitas vezes, pelo confronto de diferentes elementos culturais que, ainda, procuram solução mas que, mais cedo ou mais tarde, acabam por se fundir ou por deixar prevalecer uma em detrimento de outra. Parece-nos, pois, natural que, em dada altura, possa coexistir, na mesma pessoa, alguma diversidade de representações, que se cruzem e conflituem mas que, aos poucos, e em nome da ‘sobrevivência’ mental, acabem por se articular e resolver. Parece-nos ser, pois, uma questão circunstancial.

No entanto, verificámos algumas evoluções. Para a Paula, por exemplo, a matemática “...passou a ser interessante depois da experiência em que participou” e, dependendo da forma como é abordada, pode ser uma área do conhecimento estática ou

dinâmica, variada ou monótona. No seu tempo a Matemática era monótona e agora pode ser variada.

No caso da Rita as evoluções são mais evidentes. Enquanto que, na fase inicial a Rita entrou em contradições, deixou transparecer que ainda não tinha pensado nestes assuntos e não conseguiu justificar algumas das suas opções, na fase final tinha mais opiniões e revelou mais segurança nas suas justificações. Na fase final, a Rita entendia que a matemática era, contrariamente ao que entendia há algum tempo atrás, gratificante, estética, variada e experimental se, como disse, tivermos em consideração apenas algumas das suas áreas, como a geometria. Apesar de continuar a pensar que se trata de uma área onde o conhecimento se adquire por descoberta, na fase inicial, considerava que o objectivo era colocá-lo no papel, revelando que não lhe atribuía grande utilidade. Na fase final desta experiência a Rita entende que o objectivo final dessa descoberta é a sua utilização.

Finalmente, a Rita considerou, no final desta experiência, que “*a matemática é bonita*” e que se trata “*de uma forma de expressão bastante interessante*” (Rita, 19/7/2002). Tendo em conta o paralelo que se pode estabelecer entre ‘arte’ e ‘forma de expressão interessante’ ambas associadas à actividade humana e associando-lhe o facto de ter considerado que a matemática era bonita, entendemos que se tratava de uma aproximação às tendências mais actuais.

No caso da Sandra, as alterações verificadas ao nível das suas representações sobre a natureza da matemática foram, também, muito subtis. Por exemplo, se na fase inicial nos dizia que se tratava de uma ‘arte’ muito embora pudesse ser, também, ‘ciência’, na fase final colocava aqueles ‘constructos’ por ordem inversa, ou seja, a matemática era, para si, uma ‘ciência’ que podia ser, também, uma ‘arte’. Apesar de termos considerado que, a esta alteração, não correspondia uma mudança assinalável nas suas representações acerca da matemática, traduz, a nosso ver, a mudança que referimos em termos de representações acerca das funções da Escola. Tal como referimos, pareceu-nos que a Sandra incorporou nas suas representações acerca das funções da Escola uma dimensão de vertente mais académica um pouco em detrimento da formação cívica.

Finalmente, na fase final desta experiência, a Sandra considera que o modo como é abordada em contexto de sala de aula é que vai determinar se a matemática vai ser encarada pelos alunos como uma área ‘infalível’, ‘imutável’ e/ou ‘dinâmica’. Ao fazer

depender as representações sobre a matemática do modo como esta é abordada em contexto de sala de aula, a Sandra parece deixar transparecer uma visão dualística inspirada na experiência que viveram enquanto participantes desta investigação. Por um lado, existe a matemática abordada em contexto de sala de aula que pode ser mais ou menos interessante, mais ou menos experimental, mais ou menos dinâmica, mais ou menos imutável – a matemática escolar – e, por outro lado, existe a matemática que não é abordada em contexto de sala de aula e que, por essa razão, nem sequer é referida – a matemática dos matemáticos. De certo modo, também estes resultados confirmam os que foram encontrados por Canavarro (1993) quando refere que os professores que investigou apresentavam, em relação à matemática, uma visão dualística da mesma e que, no caso, as suas representações eram muito inspiradas na experiência vivida enquanto alunos e enquanto professores.

No caso da Tânia não nos apercebemos que tivesse havido alterações significativas. Como o referimos na altura, esta formanda não só manteve as dificuldades em falar sobre o assunto procurando dar respostas curtas, fugindo às justificações e procurando ser ela a conduzir o diálogo, como manteve algumas inconsistências como, por exemplo, considerar que a matemática era uma ciência exacta e ao mesmo tempo relativa, modificável e experimental.

Sobre as finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, ou seja, as razões pelas quais consideravam que esta área do conhecimento deveria ser abordada, houve, por parte de algumas destas formandas, algumas evoluções mas que, nalguns casos, não acompanharam as evoluções apresentadas, quer em termos de representações acerca das finalidades fundamentais da Escola, quer acerca da natureza da matemática.

Um dos exemplos em que não verificámos uma evolução muito significativa, foi no caso da Paula. Acerca das finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico a Paula apenas incorporou mais uma opinião (promover as capacidades de cálculo) a que, certamente, não são alheias, por um lado, as representações da professora Cooperante acerca do mesmo assunto. Como verificámos, para esta professora, “*usar a cabeça, usar material humano era primordial*” levando-a a não concordar com a utilização da calculadora e, por outro lado, porque na fase final desta investigação, a Paula também

entendia que o professor tinha como função promover o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

No caso da Rita, tínhamos verificado que, relativamente às funções da Escola, tinham emergido algumas preocupações com a formação pessoal do aluno. Esta evolução pode justificar o facto de ter reparado e compreendido que, também na área Matemática, se pode contribuir para tal formação levando-a a acreditar que com o ensino e aprendizagem da matemática se possa contribuir para o desenvolvimento da confiança dos alunos em si próprios e para a promoção de capacidades de comunicação, finalidades que não reconhecia no início quando apenas referia que esta área poderia contribuir para o desenvolvimento do raciocínio, interpretação e intervenção na vida real, resolução de problemas e capacidade de cálculo. Acreditamos, pois, que houve alguma evolução.

A Sandra, por seu lado, apesar de ter incorporado a dimensão académica e o desenvolvimento cognitivo nas suas representações acerca das funções da Escola, sobre as finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, para além de ter confirmado as suas representações iniciais, reforçou a sua faceta humana ao integrar nas suas representações os contributos que esta disciplina poderia dar no sentido de promover atitudes como a tolerância e a cooperação.

Apesar de ter sido a formanda em que, ao nível das representações, se registaram menos alterações, quer sobre as finalidades da Escola, quer sobre a natureza da matemática, curiosamente, foi a Tânia que mais alterou as suas representações acerca das finalidades do ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico. Esta, que, no início, apenas identificava os contributos que esta disciplina poderia dar no sentido da promoção intelectual dos alunos como o desenvolvimento de capacidades de cálculo, de raciocínio e de resolução de problemas traduzindo algumas incoerências entre as funções da Escola e as finalidades com que se abordava a Matemática, na fase final não valorizou tanto as capacidades de cálculo e de raciocínio e incorporou os contributos que a disciplina possa dar em termos de promoção de capacidades como a interpretação e intervenção na vida real, hábitos de trabalho e persistência e, ainda, atitudes como espírito de tolerância e de cooperação. Esta alteração parece-nos traduzir uma postura mais coerente com as suas representações acerca das funções da Escola que, como referimos, se colocavam, fundamentalmente, ao nível da formação pessoal dos alunos (na sua dupla dimensão) relativamente às quais, como já o referimos, não registámos alterações relevantes.

Uma das principais finalidades da disciplina de opção que estas formandas frequentaram era, precisamente, a aquisição de uma perspectiva de abordagem da Matemática (em particular da geometria) baseadas em actividades de resolução de problemas significativos para os alunos que promovessem o seu desenvolvimento cognitivo mas, também, capacidades atitudes e valores que não se restringissem àquele domínio e, ainda, que procurassem a utilização de metodologias de abordagem na linha do paradigma construtivista, uma tendência recente que valoriza o papel do aluno no processo de construção do conhecimento mediante a experimentação, a pesquisa em grupo, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio (Carreteiro, 1997; Forrester & Jantzie, 2004; Julyan, 1996: 86; Papert, 1996) e esbate o papel do professor enquanto detentor e transmissor do saber.

Apesar de considerarmos que o ponto de partida não era, já, muito desfavorável porque desde o início, todas as formandas reconheciam que, para se ensinar Matemática, era preciso que o professor fosse criativo o que significava que ensinar Matemática não se reduzia à rotina caracterizada pela exposição por parte do professor, seguida de algum treino e de exercícios de aplicação por parte dos alunos, entendemos que em alguns aspectos contribuímos para uma melhor apropriação daqueles princípios.

A Paula, por exemplo, entendia que era necessário envolver os alunos em actividades significativas, não concordava com aulas tipicamente expositivas e onde não se estabelecessem algumas conexões entre os assuntos que aí eram abordados. A principal alteração coloca-se na forma como, agora, entende que a comunicação deve fluir. Enquanto que, na primeira fase, considerava mais importante a comunicação que se pudesse estabelecer entre o professor e os alunos, no final valorizava mais a comunicação entre os alunos, ou seja, “*a discussão de ideias*” (Paula, 18/7/2002).

A Rita, por seu lado, considerava que a aprendizagem da Matemática se fazia de forma lógica, desvalorizava, quase por completo, a intuição, atribuía um papel muito importante à atenção, concentração e memória do aluno para a aprendizagem da Matemática e deixava a impressão que o papel do professor era muito importante. Na fase final passou valorizar a experiência e a intuição como forma de construção do conhecimento matemático o que traduz, em nosso entendimento, uma valorização do papel do aluno e reduz o valor do papel do professor.

No caso da Sandra e da Tânia a evolução é menos visível uma vez que, desde o início, revelaram preocupações com o envolvimento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. A Sandra, por exemplo, sublinhou, desde o início a importância que atribuía à actividade dos alunos designadamente em processos que os envolvessem em investigações e descobertas e lamentava os casos em que tal não acontecia. A Tânia, por sua vez, também defendia aprendizagens significativas e não concordava com a redução do processo de ensino e aprendizagem da Matemática à memorização de factos e conceitos. Em ambos os casos, foram representações que mantiveram e, provavelmente, cimentaram.

Na tabela seguinte (Tabela 78) apresentamos, de forma esquemática, a evolução verificada, ao nível das representações destas formandas, sobre a natureza da matemática o seu ensino e aprendizagem.

	Sandra	Paula	Rita	Tânia
Representações iniciais	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ciência e arte ○ Absoluta, lógica, imutável, infalível ○ Bonita, dinâmica, experimental ○ A sua aprendizagem depende do envolvimento do aluno 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ciência, exacta, lógica ○ Conotada com os exercícios ○ A sua aprendizagem exigia disciplina, rigor e persistência. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Descoberta ○ Contribui para: <ul style="list-style-type: none"> - o desenvolvimento do raciocínio - resolução de problemas, - interpretação e intervenção na vida real ○ A aprendizagem faz-se de forma lógica 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ciência, exacta, relativa, modificável, experimental ○ Promove intelectualmente os alunos ○ Contribui para as suas capacidades de cálculo, raciocínio e de resolução de problemas
Ideias incorporadas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Arte e ciência ○ Pode ser falível 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Interessante ○ Pode ser dinâmica e variada ○ A sua aprendizagem deve assentar na discussão de ideias ○ A sua aprendizagem deve promover capacidades de cálculo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gratificante, estética, variada, e experimental ○ Útil ○ Valoriza a intuição 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Contribui para o desenvolvimento de: <ul style="list-style-type: none"> - capacidades de interpretação e intervenção no real - hábitos de trabalho - persistência - espírito de tolerância e de cooperação
Observações	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Permeável à formação ❖ Influenciável pelo contexto 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Permeável à formação ❖ Influenciável pelo contexto 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Muito permeável à formação ❖ Influenciável pelo contexto 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Permeável à formação ❖ Permeável ao contexto

Tabela 78. Tabela comparativa entre as representações iniciais e finais das formandas acerca da Matemática, o seu ensino e aprendizagem.

2.3. O ensino e a aprendizagem da geometria

Tendo-se em conta que, por razões várias, as preocupações dos professores com o ensino da Geometria, principalmente em níveis de escolaridade mais baixos foi, ao longo de muitos anos, tendo tido menor expressividade (e.g. APM, s/d; Guzmán, 2003; Jauregui, 1981; Matos, 2002; Pavanello, 2002; Ponte & Serrazina, 2000; Ponte & Varandas, 2002; Porfírio, 1998; Vale, 2000; Veloso, 1998) e, por outro lado, que o seu estudo estimula a capacidade do homem para explorar racionalmente o espaço físico em que habita, se presta à matematização da realidade e para a realização de descobertas e confere coerência e

consistência à matemática favorecendo as conexões entre a matemática e as outras experiências dos alunos (e.g. Guzmán, 2003; Junqueira, 1995; Matos, 2001; Oliveira, 1988; Pinheiro & Veloso, 1994; Saraiva, 1992) recomenda-se que o seu estudo se inicie em níveis de escolaridade que antecedem o 1º Ciclo do Ensino Básico, que o peso curricular da Geometria não seja inferior a outros conteúdos e que permaneça elevado, praticamente em todos os níveis de escolaridade (J. F. Matos, 2002; NCTM, 2000).

Assim, a primeira e, também, a mais importante finalidade da disciplina de opção - *O Ensino e a Aprendizagem da Geometria com o Cabri-Géomètre* – foi a de contribuir para que os alunos, futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, conhecessem e dominassem minimamente uma ferramenta informática que lhes permitisse uma abordagem mais experimental e criativa desta área da matemática por forma a que se sentissem motivados para o seu estudo.

Esta finalidade pressupunha que, em primeiro lugar, os formandos vencessem possíveis barreiras existentes entre si e esta área da matemática e estabelecessem, com ela, uma relação de maior proximidade. A modificação de algumas representações desfavoráveis em relação à geometria afigurava-se-nos de extrema importância para se ter sucesso nos restantes objectivos. E, em segundo lugar, que se apropriassem de uma ferramenta informática que, em consonância com o paradigma construtivista, lhes permitisse uma abordagem mais experimental e criativa desta área da matemática em contexto de sala de aula.

Tínhamos, entre os pressupostos, que o facto da geometria ter sido a área mais abandonada nas últimas gerações se traduziria num *deficit* de formação e interesse por parte dos professores, ideia que foi confirmada por esta investigação.

No caso da Paula, por exemplo, a geometria foi a área da Matemática “*que lhe passou ao lado*” e que apenas a fazia pensar em “*quadrados, triângulos e, pouco mais*”. Para a Rita, o ensino da geometria no 1º Ciclo do Ensino Básico não era encarado como prioritário porque não lhe reconhecia utilidade prática imediata e, também, se confundia com “*ângulos, triângulos e rectângulos*”. No caso da Sandra, a situação era, em tudo, semelhante. Como verificámos, a Sandra não reconhecia utilidade à geometria porque, como referiu “*se calhar toda a formação que teve foi mais nas outras áreas*”, “*não tinha grandes noções... nem lhe achava assim muita piada*”. Embora menos evidente, o caso da Tânia não se afastava dos restantes. Tal como ela referiu na última entrevista, “*se calhar,*

noutra altura, pensaria que os outros Blocos [de conteúdos] ou que os 'Números e operações' seriam mais importantes".

No que diz respeito à evolução das representações e ao sentido que estas tomaram, podemos concluir que, nesse objectivo, fomos bem sucedidos.

No caso da Paula, por exemplo, que considerava que esta área da matemática era, no contexto dos 3 blocos em que estão reunidos os conteúdos de matemática no programa do 1º Ciclo do Ensino Básico, a menos importante, mais complexa, mais difícil e menos concreta, passou a reconhecer-lhe utilidade, acessibilidade e interesse. Para a Paula a geometria *“não está ligada à matemática convencional”* ou para aprender geometria não é *“preciso saber o resto da matemática”*. Associando a estas ideias o facto de ter considerado, como vimos, que a matemática tinha passado a ser interessante depois da experiência em que participou, em última instância, as representações que incorporou sobre a geometria podem ter influenciado algumas das representações que tinha acerca da matemática em geral.

O mesmo se passou em relação à Rita. Como tínhamos constatado, os conteúdos de geometria eram, também, menos importantes, o que a levava a considerar que poderiam ser abordados em anos de escolaridade posteriores. Na sua opinião, a geometria era *“aquilo e aquilo mesmo”* e não se sentia com *“grande aptidão”* para a abordar em contexto de sala de aula. Estas representações, a nosso ver, pouco favoráveis, levavam-na a considerar que a matemática fosse, no seu todo, pouco interessante e pouco estética. Este programa de formação parece ter contribuído para alterar estas representações levando-a a afirmar, no final, que considerava a matemática interessante e a reconhecer que só os conteúdos de geometria é que contribuem para que identifique estética na matemática e lhe confira algumas características que a possam levar a considerar que esta é uma ciência, também, experimental. A utilidade que a Rita passou a reconhecer à geometria por ser uma área que pode contribuir para o desenvolvimento da confiança dos alunos em si próprios; o desenvolvimento de capacidades de comunicação; o desenvolvimento da curiosidade e do gosto pela aprendizagem e a iniciação dos alunos em processos e técnicas de tratamento de informação conduziram-na a uma representação da matemática como *“uma forma de expressão bastante interessante”*.

No caso da Sandra a situação era semelhante, ou seja, também não reconhecia utilidade à geometria o que a levava a considerar que os conteúdos agrupados neste bloco

poderiam ser abordados posteriormente. Também, neste caso, se verificou uma evolução favorável em termos de representações. Como ela referiu, a geometria pode ser encarada como “a ‘rampa de lançamento’ para o resto” e que deve ser abordada logo no início da escolaridade. Muito embora tivéssemos referido que a sua prática não confirmou esta evolução e, em simultâneo, tivéssemos apresentado a nossa interpretação dos factos, mais tarde invocaremos outros aspectos que nos levaram a acreditar nesta evolução.

Apesar de considerarmos que a Tânia também evoluiu de forma favorável, tal não foi tão evidente. Com efeito, apesar de ter referido na segunda entrevista que “*se calhar, noutra altura, pensaria que os outros Blocos [...] seriam mais importantes...*” e que, naquele momento, entendia “*...que a iniciação à geometria era importante*”, de facto, mesmo no primeiro questionário, a Tânia, apenas considerou menos importante este bloco por exclusão de partes e, tal como fez na primeira entrevista, continua a entender que todos são importantes, que todos têm o seu papel e que devem ser abordados de forma integrada.

O ponto de partida, o ponto de chegada e o sentido da evolução verificada ao nível das suas representações sobre a geometria levam-nos a concluir que a disciplina de opção pode ter contribuído para que estas formandas, ao estabelecer uma relação de maior proximidade com esta área da matemática, compreendessem as suas potencialidades ao nível do estabelecimento de conexões entre os diversos conteúdos de matemática, entre estes e a vida real e, assim, se sintam motivadas para o seu estudo e para o seu ensino.

Na tabela 79 apresentamos, de forma esquemática, e evolução verificada, ao nível das representações destas formandas, sobre a geometria, o seu ensino e aprendizagem.

	Sandra	Paula	Rita	Tânia
Representações iniciais	<ul style="list-style-type: none"> ○ Não tem utilidade nem ‘piada’ 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conotada com formas geométricas ○ É muito abstracta e complexa ○ Não tem importância nem utilidade 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conotada com formas geométricas ○ É abstracta e desligada da vida real 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Deve ser abordada de forma integrada e significativa
Ideias incorporadas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Confere coerência à matemática ○ Pode ser a ‘rampa de lançamento’ de outros conteúdos ○ É o bloco mais importante ○ Deveria ser abordado logo no início 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pode ser interessante ○ Pode ser desligada da ‘matemática convencional’ ○ A intuição é importante para a sua aprendizagem 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Talvez a única área onde se pode recorrer à experimentação ○ Pode contribuir para o desenvolvimento da autoconfiança dos alunos, capacidades de comunicação e gosto pela aprendizagem 	<ul style="list-style-type: none"> ○ É importante para o desenvolvimento de capacidades espaciais
Observações	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Muito permeável à formação ❖ Aproximação ao paradigma contrutivista 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Permeável à formação ❖ Aproximação ao paradigma contrutivista 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Muito permeável à formação ❖ Aproximação ao paradigma contrutivista 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Permeável à formação

Tabela 79. Tabela comparativa entre as representações iniciais e finais das formandas acerca geometria, o seu ensino e aprendizagem.

2.4. O computador no processo educativo

Uma das principais finalidades que nos propusemos perseguir com a oferta da disciplina de opção foi, como referimos no ponto anterior, contribuir para que os alunos, futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, apresentassem algum domínio sobre uma ferramenta informática que lhes permitisse uma abordagem mais experimental e criativa da Matemática, numa das áreas que considerámos mais preterida – a geometria. Para além de considerarmos que seria necessário promover uma melhor relação com aquela área da matemática, entendemos que a utilização de metodologias inovadoras no ensino da disciplina, designadamente a utilização da aplicação informática – *Cabri-Géomètre* – pressupunha que os formandos a conhecessem e lhe reconhecessem utilidade em termos educativos, ou seja, que as suas representações sobre a utilização do computador em geral e sobre o *Cabri-Géomètre*, em particular, fossem favoráveis pois, só dessa forma, é que os futuros professores se poderão sentir motivados para o utilizar e rentabilizar de uma forma consentânea com os desafios actuais.

Vivemos, como se referiu, numa ‘sociedade de informação’ (Patrocínio, 2002) e em que muitas crianças têm, já, computadores em casa (Papert, 1996). Assim e para além de se considerar necessário promover alguma literacia informática, considera-se que este equipamento encerra potenciais de utilização que pode levar a que: a) os alunos se envolvam com mais persistência em tarefas matemáticas de níveis de complexidade superior; b) se facilite a construção de ideias matemáticas mais abstractas c) se alargue o campo e a qualidade das investigações em que os alunos se podem envolver; d) se influencie a forma como a matemática é ensinada e e) se reforce a aprendizagem por parte dos alunos, entre outras. (e.g. Assude, 2003; Cabrita, 1998; Freitas, 1992; Guzmán, 2003; Moreira, 2002; Papert, 1996; Ponte, 2000a; APM, 1998; CNE, 1998; DEB, 2001; NCTM, 1989/1991/1994/2000)

De uma forma geral, todas as formandas tinham, no início, representações muito favoráveis à utilização do computador em contexto de sala de aula. Mas, apesar de reconhecerem algumas vantagens decorrentes da sua utilização, aquela que mais se destacava era o seu potencial em termos de motivação. Sendo esta uma vertente que, praticamente, todos os intervenientes no processo educativo lhe reconhecem, pareceu-nos que se tratava de uma representação pouco fundamentada, uma espécie de lugar comum.

Mesmo assim, a Paula, por exemplo, reconhecia que o computador poderia promover a autonomia dos alunos, contribuir para a construção de representações da Matemática mais favoráveis e ajudar o professor a diversificar as actividades que propõe. A Rita, por sua vez, reconhecendo um vasto conjunto de potencialidades, resumia a sua opinião dizendo que “*o computador é útil... é criativo... é diferente... motiva... é uma novidade ainda em muitos locais..., é importante*”. A Sandra, uma formanda que, no início, não se mostrava particularmente preocupada com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, também lhe reconhecia potencialidades nesse domínio e, finalmente, a Tânia considerava que poderia promover aprendizagens mais significativas para os alunos, contribuir para uma maior autonomia dos mesmos em termos de aprendizagem, contribuir para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais dinâmica e, ainda, contribuir para uma concepção da Matemática como uma disciplina mais criativa.

Apesar de, na fase inicial, não conhecerem as potencialidades do *Cabri-Géomètre* porque, para além da formação técnica, não tinham tido qualquer outro contacto com esta aplicação e, também, porque não conheciam outros programas adequados à exploração da geometria (Tânia, 26/6/2001) o que as levava a basear-se noutros programas que conheciam (Paula, 25/6/2001), estas formandas apresentaram algumas preocupações com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, a individualização do ensino, o recurso a metodologias inovadoras e a construção, por parte dos alunos, de representações mais favoráveis acerca da matemática. Mas se, por um lado, as representações acerca da utilização do computador em contexto de sala de aula nos pareceram favoráveis, até porque preconizavam metodologias de utilização numa linha muito próxima do paradigma construtivista (ou construcionista), por outro lado, eram evidentes as dificuldades para definir, com clareza, formas de utilização na área de geometria. Desta forma, apesar de facilitada a nossa tarefa, pensamos ter contribuído para que estas formandas reconhecessem formas úteis de utilização do computador numa área, para a qual, não tinham particular motivação e, desta forma, tornar mais consistentes as suas representações.

Existem, ainda, outras representações acerca da utilização do computador que, em nosso entender, resultaram da frequência da disciplina de opção que frequentaram e que se traduziram no reconhecimento de alguns contributos que aquele recurso pode representar

em termos do desenvolvimento de competências e atitudes que não se confinam ao domínio cognitivo.

A Paula, por exemplo, reconheceu que o computador poderia contribuir para a promoção do espírito de tolerância e para o desenvolvimento da autoconfiança dos alunos; a Rita refere os contributos que este recurso representa em termos da promoção de atitudes de tolerância, a socialização dos alunos e a capacidade de diálogo; a Sandra, para além de considerar que promove o espírito de autoconfiança considera, ainda, que desenvolve, nos alunos, hábitos de persistência e capacidade de autonomia e, finalmente; a Tânia, também valoriza os contributos do computador ao nível do desenvolvimento de atitudes de tolerância, autoconfiança e a socialização.

Na prática, também houve evoluções que se traduziram em não encarar apenas os benefícios que a utilização do computador pode representar em termos de desenvolvimento cognitivo dos alunos mas em considerar que existem outros domínios para os quais, a utilização daquele recurso, pode contribuir.

Finalmente um aspecto que, talvez por ser demasiado óbvio, não foi referido senão pela Paula, mas com o qual, muito provavelmente, todas estariam de acordo, diz respeito ao desenvolvimento da literacia informática dos alunos:

Ao trabalharem no computador não estão só a adquirir conhecimentos matemáticos mas, também, informáticos. (Paula, 18/7/2002)

Na tabela 80 apresentamos, de forma esquemática, e evolução verificada, ao nível das representações destas formandas, sobre a utilização do computador.

	Sandra	Paula	Rita	Tânia
Representações iniciais	<ul style="list-style-type: none"> ○ Motiva os alunos ○ Contribui para aprendizagens mais significativas ○ Promove o diálogo ○ Contribui para representações mais favoráveis da matemática 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Motiva os alunos ○ Ajuda o professor a estabelecer conexões entre vários assuntos 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Motiva os alunos 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Motiva os alunos ○ Ajuda o professor a praticar um ensino mais criativo ○ Permite abordagens mais significativas ○ Contribui para a autonomia dos alunos ○ Contribui para representações mais amigáveis acerca da matemática
Ideias incorporadas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se bem utilizado promove o espírito de autoconfiança ○ Promove hábitos de persistência e autonomia 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se bem utilizado promove o espírito de tolerância e autoconfiança ○ Se bem utilizado estimula a autonomia 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Contribui para o desenvolvimento de atitudes de tolerância ○ Promove a socialização dos alunos 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se bem utilizado promove atitudes de tolerância, autoconfiança e socialização dos alunos
Observações	❖ Permeável à formação	❖ Permeável à formação	❖ Permeável à formação	❖ Permeável à formação

Tabela 80. Tabela comparativa entre as representações iniciais e finais das formandas acerca do computador.

Resumo

Em suma, este programa de formação parece ter contribuído para que houvesse uma evolução favorável de algumas das representações destas formandas, futuras professoras, em relação a algumas das vertentes que nos propusemos investigar.

Entre as mais significativas, encontram-se as alterações verificadas ao nível das suas representações sobre a utilidade da geometria que deixou de ser considerada a área da matemática mais difícil, menos útil e onde se tornava difícil estabelecer ligações com a vida real, passando a ser encarada como uma área interessante, onde se pode ser criativo e a partir da qual se podem abordar os outros conteúdos de matemática. Estas alterações foram acompanhadas de outras sobre as representações acerca da matemática (sua natureza e epistemologia), as razões que justificam a sua abordagem no 1º Ciclo do Ensino Básico e a forma como deve ser ensinada para que possa ser aprendida.

Distanciando-se daqueles para quem competência matemática é sinónimo de ser capaz de manipular, com eficácia, grandes quantidades de símbolos, não se enganar no papaguear da tabuada ou de resolver, no mais curto espaço de tempo e num número mínimo de passos, uma situação rotineira, estas formandas consideram que o ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico deve contribuir para a resolução de problemas do quotidiano das crianças, promover a formação pessoal dos alunos, contribuir para o seu desenvolvimento cognitivo (nalguns casos, também, afectivo), contribuir para o desenvolvimento de capacidades de raciocínio de comunicação e de resolução de problemas e, finalmente, para a promoção de uma cidadania consciente e responsável, dimensões que, de acordo com Ponte e Serrazina (2000) o currículo de Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico deve contribuir.

Sobre a utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem da matemática, vimos reforçadas as representações que apontam no sentido de que a tecnologia estimula a aprendizagem e ajuda os alunos a aprender de uma forma mais independente (NCTM, 2000). Quanto à utilização do programa *Cabri-Géomètre* no processo de ensino e aprendizagem da geometria pensamos ter contribuído para a construção de representações capazes de configurar cenários onde os resultados são tão favoráveis como aqueles que foram encontrados por alguns investigadores (e.g. Hoffmann, 2003; Monteiro, 1992; Minga, 1996; Rodrigues, 1997; Santos, 2000).

3. A prática pedagógica

3.1. *A planificação*

Um dos aspectos em que, a nosso ver, menos se fez sentir qualquer evolução foi a forma como estas formandas formalizaram a sua planificação das aulas. Como já o referimos, o modelo que foi utilizado pareceu-nos prescritivo, pouco flexível e que poderia não ser o mais adequado porque poderia levar a que se reflectissem, fundamentalmente, preocupações de natureza curricular com ênfase nos conteúdos, o que veio a acontecer. Apesar de termos considerado que outro modelo poderia ter sido mais adequado e útil, o nosso compromisso impediu-nos de tomar outras iniciativas que fossem além da sua compreensão o que, nalguns casos, não foi fácil. Contudo, ficámos a saber que o recurso àquele modelo tinha sido uma proposta do respectivo professor Supervisor mas com o qual todas as formandas, aparentemente, concordavam. Ficou-nos a dúvida se a sua concordância se devia aos argumentos que tinham indicado ou se, simplesmente, era um modelo que já tinha sido mecanizado e que não queriam alterar.

Assim, pareceu-nos que, desde o início, todas as formandas mantiveram as mesmas preocupações definir, com o máximo de rigor possível: as áreas a abordar; as referências programáticas; as competências a promover, as actividades a desenvolver; os recursos a utilizar; o tempo previsto de duração para cada tarefa e, finalmente; o modo como iriam fazer a avaliação dos alunos. Dado que não lhes foram dirigidas críticas e/ou sugestões, este modelo foi mantido. Nalguns dos seus aspectos, o modelo até pode ter funcionado porque ‘obrigou’ as formandas a pensar, previamente, na forma como iriam conduzir as aulas e até pode ter desempenhado um papel importante na própria condução, impondo disciplina mental, ritmo e controle do tempo destinado a cada tarefa. Porém, verificámos, também, que o determinismo e o rigor colocado na sua implementação, foram, nalgumas circunstância, prejudiciais, porque se sentiram, no mínimo, condicionadas para abordar conteúdos e/ou assuntos que não estivessem previstos. O facto de, sistematicamente, referirem, nas sessões de reflexão, que cumpriram o plano de aula, revela a necessidade que sentiam de o fazer, ainda que o fizessem só porque assim pensavam que lhes era exigido pela professora Cooperante ou pelo professor Supervisor. Provavelmente, planos menos prescritivos conjugados com uma representação menos redutora daquilo que lhes era exigido, poderiam ter conduzido a modelos de aula caracterizados por uma maior

flexibilidade em termos de percurso e, dessa forma, à abordagem de conteúdos que viessem mais a propósito e com maior protagonismo por parte dos alunos. Por exemplo, estávamos, à espera que, mesmo nas aulas onde não estivesse previsto abordar a área de Matemática, caso as circunstâncias o aconselhassem, assim o fizessem.

Um aspecto que nos chamou a atenção foi a constância de uma coluna onde se previam os indicadores para a avaliação dos alunos. O facto de nunca terem efectuado qualquer registo que levasse à presunção de que estavam a praticar qualquer tipo de avaliação, utilizarem praticamente os mesmo indicadores ao longo do ano e, também, nunca terem feito qualquer referência a esse assunto, levou-nos a crer que, se tratou apenas de uma formalidade.

3.2. A implementação das aulas

No que diz respeito à implementação propriamente dita, verificaram-se algumas evoluções mas não foram tão evidentes e não acompanharam as evoluções verificadas ao nível das representações. Globalmente, verificou-se um crescente à vontade, autoconfiança, capacidade de articulação dos conteúdos de Matemática com outras áreas programáticas, maior flexibilidade, tolerância e menos angústia face à necessidade de abordar esta área.

Ao nível do ambiente de aula e das interacções pessoais, a Paula, no início, apresentava-se muito insegura e isso parecia condicioná-la na forma como conduzia as aulas, fixando-se, por exemplo, junto do quadro, não permitindo muitos desvios à sua linha de pensamento, não lidando muito bem com situações imprevistas, não encarando como positiva a participação dos alunos e não conseguindo estabelecer articulação entre diferentes áreas curriculares com especial destaque para a Matemática e a Informática. No final a Paula revelava mais espontaneidade e naturalidade, circulava mais entre os alunos, solicitava mais a sua participação, conseguia estabelecer mais e melhores relações entre a Matemática e as restantes áreas curriculares e entre esta e a vida real, parecia menos receosa nos conteúdos de geometria, parecia não encarar as actividades que eram desenvolvidas na hora de Informática como um prémio que se dava aos alunos, e mostrava-se muito mais autoconfiante face a situações imprevistas.

No que diz respeito ao papel do aluno e do professor houve, também, algumas evoluções. De facto, passou-se de uma situação onde, *“o papel do professor tem que ser*

bem marcado e delimitado para não haver grandes confusões” (Paula, 25/6/2001), a quem competia explicar, esclarecer, orientar e controlar cabendo aos alunos escutar, observar e responder para uma situação que nós caracterizamos de maior igualdade o que, a dada altura, nos fez recordar a metáfora da ‘escola de samba’ proposta por Papert (1980) onde todos são mestres e aprendizes ao mesmo tempo. Esta realidade esteve, contudo, mais presente nas aulas destinadas à Informática.

No caso da Rita e apesar de termos considerado que procurava dar a ideia de que as suas aulas fluíam de forma natural e articulada, o ambiente que procurava criar pareceu-nos, no início, muito artificial, no que diz respeito à área de Matemática, com pouca ligação à vida real e não conseguia interligar os assuntos. Pelo menos na área de Matemática, a Rita não apresentava muita segurança o que se reflectia na sua presença, numa postura pouco entusiasta e na falta de ritmo, o mesmo se passando com a hora de Informática.

No final a Rita dava a sensação de que se sentia muito mais à vontade e autoconfiante o que lhe permitiu, também, maior capacidade para estabelecer articulações mais espontâneas e naturais entre os conteúdos abordados na área de Matemática e as restantes áreas e entre estas e a ‘hora de Informática’, algum distanciamento em relação aos conteúdos curriculares e uma maior capacidade para gerir o currículo de uma forma mais flexível. Pareceu-nos a Rita sentia menos pressão e maior abertura face a eventuais situações imprevistas

Estas evoluções tiveram algumas repercussões ao nível do papel atribuído ao professor e aos alunos, principalmente na hora de Informática já que nas restantes o papel do professor continuou caracterizado pela sua capacidade de explicar, esclarecer, orientar o diálogo e perguntar.

Muito embora não tenha sido sensível qualquer evolução ao nível do grau de complexidade e familiaridade das tarefas que propôs na hora da Informática, verificou-se alguma evolução ao nível da sua tipologia. De facto, ao incluir as ‘novas tarefas’ de que nos fala Assude (2003) revelou alguma capacidade para se distanciar de procedimentos rotineiros para abordar a geometria e para se aproximar de um modelo mais próximo do paradigma construtivista.

No caso da Sandra e da Tânia, a evolução não foi, como referimos, tão evidente, mas por razões diferentes. No caso da Sandra verificámos que, desde o início, se mostrava

pouco entusiasmada com a forma como ela entendia que deveria actuar em contexto de prática pedagógica o que lhe causava alguma angústia e, também, alguma desmotivação. Este caso confirma a ideia de “assujeitamento” a que se refere Ribeiro (1999) quando procura realçar a perda de individualidade a que o professor é submetido durante a sua prática profissional devido à pressão exercida por um sistema com as suas regras e tradições, assegurando que, alguns professores, “perante conflitos, procuram as soluções mais imediatas e menos trabalhosas, num processo de acomodação” (42). No caso da Tânia a sua actuação ficou, muito mais, a dever-se à sua falta de entusiasmo e de expectativas reduzidas face à sua avaliação, o que a terá induzido na procura das tais soluções menos trabalhosas e menos complicadas.

Em qualquer destes quatro casos, foi-se muito mais longe na ‘hora de informática’ do que nos restantes momentos, formalmente destinados à abordagem de conteúdos da área de Matemática. Enquanto que nestes, a evolução se fez sentir, evitando-se um ensino maçador, que pode levar a que os alunos, mesmo aqueles que no início estão motivados, a que rapidamente se divorciem da matemática e procurando-se estabelecer uma articulação, nalguns casos, bem conseguida, com as outras áreas curriculares e com a vida do quotidiano tornando-a, assim, significativa, nos outros:

- a) o tipo de tarefas propostas eram mais desafiantes e motivadoras e, porque eram, também, mais abertas, promoviam mais diálogo e discussão entre os alunos e apelavam a outras capacidades e competências que não se reduziam ao domínio cognitivo e, dentro deste, aos níveis hierarquicamente inferiores, como a memorização;
- b) com frequência, o papel do professor se esbateu tendo o aluno saído substancialmente valorizado e tendo-se reconhecido a sua importância no processo de construção do conhecimento matemático;
- c) a partilha de responsabilidades num ambiente informal, caracterizado pela ausência de ‘detentores do saber’ que formulavam questões e conduziam a elaboração de respostas, contribuiu para a promoção de aprendizagens que ultrapassaram os limites daquilo que, à partida, era considerado programático e de competências designadamente sociais e comunicacionais e, ainda, para o esbatimento de algumas fronteiras que possam existir entre o que, vulgarmente, é considerado arte e ciência, formal e informal, difícil e fácil, matemática e informática.

Caminhou-se, pois, em direcção a um modelo de ensino e aprendizagem baseado no paradigma construtivista e, mais especificamente, construcionista ou sócio-construtivista, semelhante àquele que nos é descrito por Schifter (1996), de acordo com o qual a aula se transformava numa comunidade de investigação, se vivia um ambiente de resolução de problemas em detrimento da memorização de algoritmos que se utilizam com o objectivo de se obterem as respostas correctas.

A explicação para esta diferença parece-nos óbvia. Enquanto que a ‘hora de Informática’ era entendida, por todos, como uma hora diferente, fora do contexto de sala de aula, onde, à partida, não se sentiam obrigadas a abordar conteúdos curriculares e onde todos se sentiam à vontade para circular, discutir, partilhar, ter dúvidas, etc., os momentos formais de abordagem da Matemática, em contexto de sala de aula, eram considerados momentos de maior responsabilidade individual conduzindo a um tipo de comportamento que, de acordo com as respectivas representações, fosse mais consentâneo com aquilo que era esperado, tanto mais que a situação era de avaliação.

Não quer isto dizer que estas formandas não reconhecessem que, mesmo durante os momentos formais previstos para a abordagem da Matemática em contexto de sala de aula, poderiam ou deveriam actuar de forma diferente, bem pelo contrário. A Paula, por exemplo, reconheceu a diferença quando diz que *“a geometria ensinada na sala de aula, ou seja, sentadinho na carteira, quadro, giz, etc. acho que os obriga a decorar. No computador não. No computador eles estão a manipular e vão tentando, até chegar a uma resposta”*. No entanto, como também referiu na segunda entrevista, *“o que nós fizemos durante a Prática Pedagógica foi ir ao encontro das exigências que nos faziam. Ninguém fazia exigências mas nós notávamos essas exigências”*. A Tânia, por sua vez, também reconhece algumas insuficiências: *“a nível prático, de metodologias, aprendi pouco, acho eu. Bem, aprendemos certas coisas... há coisinhas que ficam... mas, não acho que tivesse tido uma aprendizagem muito significativa”*. De igual forma, a Rita, também considera que *“nem tudo correu bem”* e a Sandra, apesar de se culpar, também, a si, acaba por deixar transparecer que o modo como decorreu a prática pedagógica não correspondeu às suas expectativas.

Porque estas manifestações foram espontâneas e porque, em diversas ocasiões, nos fizeram crer que procuravam adoptar condutas que fossem do agrado daqueles que tinham

nas suas mãos a responsabilidade de as avaliar, somos levados a concluir que, pelo menos na parte final, se identificavam mais com o modo como conduziam a ‘hora de Informática’.

Perseguindo, pois, no programa de formação, uma metodologia enquadrável pelo paradigma construtivista, um paradigma que segundo alguns investigadores (e.g. Cabrita, 1998; Cabrita & Correia, 1999; Carreteiro, 1997; Ernest, 1996; Julyan, 1996; Mergel, 1998) é dos mais promissores e, por conseguinte, é, também, recomendado por diversas instituições (e.g. APM, 1996; NCTM, 1994; M.E., 2001) para abordar conteúdos da área de geometria, uma área que tem sido esquecida (e.g. Ponte, 2003; Ponte & Serrazina, 2000; Porfírio, 1998; Matos, 2001) no entanto, recomendada (e.g. Abrantes, et al., 1999; Oliveira, 1988; Ponte & Serrazina, 2000; DGEBS, 1991; NCTM, 1989/1991, 2000), utilizando, para o efeito, um programa informático como o *Cabri-Géomètre*, julgamos ter dado alguns contributos para que as formandas aprofundassem os seus conhecimentos matemáticos na área da geometria e que integrassem, nas suas representações, formas inovadoras de utilização do computador ao serviço do ensino e aprendizagem da matemática. Ao sentirem-se mais capazes de o fazer, pensamos ter contribuído para o seu desenvolvimento pessoal e profissional e para o sucesso escolar, pessoal, social e cultural dos alunos que se traduzirá, certamente, numa nova cultura matemática e tecnológica.

4. Outras repercussões

Para além de acreditarmos que esta experiência teve tradução nalgumas alterações, quer ao nível das representações das formandas envolvidas, quer ao nível das respectivas práticas, existem factos que nos levam a concluir da existência de outras repercussões na vida pessoal e profissional destas formandas e, também, nas representações e nos conhecimentos dos alunos do 1º Ciclo com quem esta experiência decorreu, nas representações da professora Cooperante e, até, noutros agentes que, indirectamente, estiveram envolvidos.

No que diz respeito às formandas, é de referir o entusiasmo com que reagiram à possibilidade de dinamizar uma sessão prática durante o ProfMat2002 que, naquele ano, decorreu em Viseu, sobre a utilização pedagógica da aplicação *Cabri-Géomètre* e que fosse destinada a professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, como, aliás, já referimos a

propósito da avaliação que fizemos da disciplina de opção. Cabe, neste momento, retomar os argumentos que, quando a propósito da evolução identificada nas representações da Sandra sobre o ensino e a aprendizagem da geometria, referimos que deles falaríamos mais tarde. Com efeito, a seguir ao entusiasmo que o grupo viveu face a um desafio de que não estavam à espera, surgiram algumas hesitações e sentimentos de insegurança e incapacidade, perfeitamente compreensíveis, tendo em conta a sua inexperiência e o facto de se prever que o público fosse exigente. No processo de decisão, coube um papel importante à Sandra que, de forma convicta mas humilde, conseguiu convencer as suas colegas dizendo-lhes que apenas iam dar um testemunho da experiência em que tinham participado e apresentar os seus argumentos sobre as vantagens que reconheciam ao *Cabri-Géomètre* para a abordagem da geometria.

Aceite o desafio, a Sandra liderou todo o processo de preparação tendo desempenhado um papel importante na selecção das tarefas que iriam propor bem como na condução da sessão.

Como também já o referimos, mais tarde, a Sandra foi convidada, telefonicamente, para dinamizar uma outra sessão prática para o mesmo grupo de destinatários e com os mesmos objectivos, desta vez no âmbito do EvoraMat2003. Sem qualquer hesitação e sem se ter preocupado com a (in)disponibilidade das restantes colegas – nessa altura já distantes umas das outras porque já estavam a exercer – aceitou o desafio. Apesar de se ter verificado que todas acabaram por aceitar, esta sessão acabou por não se realizar por falta de inscrições.

No ano lectivo subsequente a esta experiência, todas as formandas que connosco colaboraram, ficaram colocadas. Particularmente, viemos a saber que todas tinham utilizado, com os seus alunos (não conhecemos as circunstâncias), o *Cabri-Géomètre*, apesar de não disporem dos recursos materiais mais adequados.

No que diz respeito aos alunos do 4º ano da escolaridade básica envolvidos nesta experiência, solicitamos-lhes, no final do ano lectivo, que escrevessem, no computador, uma pequena composição onde fizessem referência à Matemática e ao computador. Dado que alguns alunos não conseguiram guardar em disquete as suas composições, em anexo (Anexo 68), apresentam-se, na íntegra, aquelas que conseguimos recuperar e que, no total, foram 16.

Para além de serem evidentes as relações que estes alunos continuam a estabelecer entre a Matemática e os números, as operações, os cálculos e os exercícios, uma disciplina de que alguns não gostam porque dizem ser uma disciplina séria, exigente e trabalhosa, é já, evidente a emergência de outras representações. Por exemplo, o aluno 7, referindo-se à utilidade da Matemática, refere a construção de “*grandes estradas, barragens enormes, casas confortáveis, escolas lindíssimas, também campos de futebol...*”; o aluno 10 faz alusão à sua utilização em profissões como a engenharia, a arquitectura, a ciência, e outras profissões e o aluno 9 à sua utilização no desporto o que já deixa transparecer alguma ligação com a geometria. Apesar disso, a geometria, parece estar, ainda, muito mais conotada com a informática e com o *Cabri-Géomètre*.

É, também, curioso verificar que a maioria dos alunos se refere a estes dois assuntos (matemática e informática) separadamente. Por exemplo o aluno 1, diz que não gosta muito de Matemática e que prefere as aulas de Informática; o aluno 3, apesar de afirmar que gosta de Matemática também afirma que “*gosta mais das aulas de Informática*” e o aluno 10 que “*além da Matemática tenho aulas de informática de que gosto muito*”. Para além de sublinharem o prazer que lhes deu e, também, o facto de considerarem que o trabalho realizado com o computador lhes foi útil do ponto de vista da promoção da sua literacia informática, outros manifestam o desejo de poderem investigar alguns assuntos na Internet e, outros, ainda, referem o desenvolvimento de algumas competências.

Neste âmbito são referidos conteúdos da área de geometria. Por exemplo, o aluno 3 diz que “*no programa [Cabri-Géomètre] aprendemos a traçar linhas perpendiculares e paralelas. Já aprendi a achar a área e o perímetro das figuras geométricas que nós desenhamos*”; o aluno 7 refere: “*adoro as aulas de Informática onde entramos no Programa Cabri-Géomètre. Lá fizemos um palhaço com circunferências, o Tangram com figuras geométricas...*” e o aluno 11 acrescenta que “*nas aulas de informática, também gosto do programa Cabri-Géomètre, porque adoro fazer polígonos, circunferências, pontos, segmentos de recta, semi-rectas, rectas, arcos e cónicas*”.

Alguns alunos, porém, conseguiram estabelecer a ligação entre Matemática, Geometria, Informática e *Cabri-Géomètre*. O aluno 4, por exemplo, afirma: “*gostei muito do programa Cabri-Géomètre porque também acho que se relaciona com a Matemática*”; o aluno 6 refere que “*a informática também faz parte da Matemática*”; o aluno 8 que “*nas aulas de Informática, também se aprende Matemática, mas é escrita no computador*”; o

aluno 11 que diz ter gostado mais “*das aulas de informática porque aprendemos matemática sozinhos*” e o aluno 13 quando refere que “*da informática, eu gosto muito porque é divertido e porque também se aprende Matemática de outra maneira*”. Aliás, estes alunos (aluno 11 e 13) acabaram por realçar dois aspectos que, em nosso entender, revelam a emergência de uma representação desejável sobre a aprendizagem da Matemática. Por um lado, que a Matemática pode ser aprendida de outra maneira, ou seja, que não se reduz ao papel e lápis e, por outro lado, que pode ser aprendida com menos intervenção do professor, ou seja, de forma autónoma, experimentando e descobrindo.

Em suma, para estes alunos, a experiência com o *Cabri-Géomètre* parece ter-se revelado útil e agradável. Parafraseando o aluno 12, uma disciplina que todos deveriam estudar ou o aluno 7: “*Todas coisas que fizemos nesse programa [Cabri-Géomètre] agradaram-me imenso. Todos os meninos são da mesma opinião*”.

Não podemos deixar de salientar outros aspectos que, em nosso entender, revelam que esta experiência não passou despercebida no meio escolar e que pode ter tido algumas influências ao nível das representações de outros intervenientes.

O primeiro desses casos é a professora Cooperante. Como já tivemos ocasião de o referir, esta professora considerava que não tinha uma ligação “*muito famosa*” com o computador mas que, apesar disso, considerava que era uma “*máquina com potencialidades enormes*” e que, neste momento, se encontrava numa fase de descoberta do computador. Também já o relatámos, esta professora, nas aulas de Informática, juntava-se aos restantes elementos e, tal como eles, sentia-se ‘aprendiz’. Porém, o facto de nalgumas circunstância (como aquele que relatámos no 5º episódio da Tânia) ter assumido um papel bastante interventivo na condução da aula de Informática conjugado com aquela nossa surpresa (que relatámos no 2º episódio da Rita, por exemplo) de vermos esta professora a tomar a iniciativa de ligar um computador e a experimentar resolver as tarefas que a Rita tinha previsto deixou-nos a impressão de que a fase de descoberta do computador em que esta professora dizia encontrar-se estava a evoluir favoravelmente.

À semelhança do que acontece, quase sempre, noutras Escolas, definiu-se para o agrupamento de escolas em que se integrava a escola onde decorreu esta experiência, um Projecto Educativo, que se denominava: “Indo mais além”. Cada turma, no contexto deste tema bastante abrangente, desenvolveu actividades e materiais que, no final do ano lectivo –

no dia da Escola – expuseram numa sala bastante ampla de uma instituição exterior à Escola.

Não conhecemos as razões subjacentes, não sabemos quem o sugeriu e não tivemos conhecimento deste projecto senão na altura em que já decorriam os preparativos para a exposição. Achámos, no entanto, curioso o facto de, nesta turma, se ter adoptado como tema a desenvolver: “Indo mais além... na geometria com o Cabri”. Tendo em conta que nesta exposição participavam muitas turmas, que seria visitada por muitos pais/encarregados de educação e que a responsabilidade das actividades desenvolvidas pelos alunos era, perante os pais, o respectivo professor da turma, entendemos que foi uma atitude corajosa, tanto dos formandos como da professora Cooperante ‘arriscar’ numa exposição pública o trabalho desenvolvido ao longo do ano, numa área que, tradicionalmente, pouco tem para mostrar.

Nas imagens seguintes (Figura 60 e Figura 61) apresentam-se alguns planos da participação destes alunos.



Figura 60. Vista panorâmica da participação da turma na exposição “Ir mais além... na geometria, com o Cabri”.

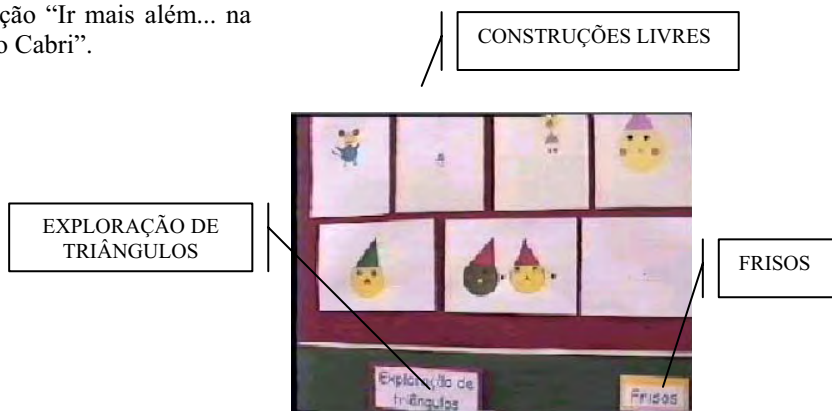


Figura 61. Pormenor da colaboração dos alunos do 4º Ano envolvidos no projecto.

O risco e, também, alguma coragem demonstrados pela professora Cooperante foram, por nós, interpretados como mais um sinal de que considerava o trabalho desenvolvido útil e, por conseguinte, as suas representações sobre o *Cabri-Géomètre* eram, nesta altura, muito mais favoráveis. Esta nossa ideia é reforçada pela atitude que demonstrou durante a exposição. Como referimos, estavam presentes muitas turmas e, por cada turma, o professor responsável. Foi, para nós, motivo de muito orgulho verificarmos a forma entusiasmada como explicava às colegas o funcionamento do *Cabri-Géomètre* num dos computadores que aí estava colocado.

Tanto quanto nos foi informado por outros formandos que também estagiavam naquela Escola, a ‘hora de Informática’ das turmas onde decorria a respectiva prática pedagógica, sofreu, a partir de determinada altura, algumas alterações. Em vez de trabalharem com o processador de texto *Word*, começaram a utilizar o *Cabri-Géomètre* para explorar as tarefas que tinham sido apresentadas na turma onde decorreu a experiência. Não o estranhámos porque, como o referimos a propósito do 2º episódio observado no caso da Rita, também o professor que, naquele ano, estava destacado naquela Escola para apoiar os alunos na Biblioteca e na Informática, se começou a interessar e a querer colaborar.

5. Limitações do estudo

Tratando-se de um estudo onde se pretendia compreender aspectos da pessoa humana – as suas representações – e interpretar alguns dos seus comportamentos, uma das limitações desta investigação coloca-se ao nível das técnicas utilizadas para recolher informações. Com efeito, apesar de se terem utilizado instrumentos diversificados e, com isso, prevenir alguns enviesamentos de interpretação, o risco de erro não é nulo. Não sendo, de todo, possível contornar tais constrangimentos, a análise dos dados e o desenho de outras experiências da mesma natureza recomendam bastante prudência e um acompanhamento mais prolongado no tempo dos alunos. É que, como dizem Fullan e Hargreaves (2001), “a mudança significativa e duradoura é lenta. Trata-se de um processo que requer paciência e humildade por parte dos administradores” (62).

Para além disso, lidámos com outras limitações, obstáculos e problemas que se relacionam a) com o contexto em que esta experiência foi desenvolvida; b) a formação e

selecção dos participantes; c) o apoio logístico e material e, finalmente, d) algumas questões relacionadas com legitimidade.

No que diz respeito ao contexto em que decorreu esta experiência, um contexto em que o investigador era, em simultâneo, formador pode, nalguns momentos, ter induzido nos formandos um tipo de práticas que poderiam não ter sido consistentes com as respectivas representações mas que pudessem contribuir para que, no final, a nota na disciplina de opção fosse mais elevada. Por outro lado, esta circunstância pode ter ainda contribuído para que os formandos optassem por propor tarefas inspiradas naquelas que lhes foram propostas durante a disciplina de opção. Em primeiro lugar porque poderia contribuir para a sua segurança e, em segundo lugar, porque se tornava menos exigente aproveitar o que já se tinha feito do que estar a imaginar situações completamente novas, principalmente numa altura em que se tem já muito trabalho relacionado com a preparação e execução das aulas no âmbito da disciplina de *Prática Pedagógica* e, também, de outras cadeiras curriculares. Admitimos, ainda, um outro constrangimento e que aliás foi referido pelas formandas e que se prende com o facto de não se terem sentido completamente à vontade para conduzirem as actividades desenvolvidas no âmbito da prática pedagógica de acordo com aquilo que diziam (ou pensavam) que seria a melhor maneira. Com efeito, não raras vezes, se referiram às expectativas e condicionalismos que sentiam por parte das outras pessoas que tinham responsabilidades na sua avaliação.

Quanto à formação dos participantes lidámos com dois ‘problemas’, um para a sua formação técnica e outro para a sua formação didáctica. Quanto à formação técnica destes formandos e como já o referimos, estivemos limitados a um número de horas muito reduzido que nos foi cedido por uma colega; a formação didáctica, para além de ter beneficiado se dispuséssemos de mais tempo, ainda lidámos com algumas dificuldades resultantes de algumas deficiências de formação matemática dos formandos.

No que diz respeito à selecção dos participantes, como vimos, as possibilidades de escolha foram reduzidas quase ao mínimo quer no que respeita aos formandos quer no que respeita aos outros intervenientes.

Para o desenvolvimento do trabalho de campo, e uma vez que se pretendia um recurso sistemático e sempre que oportuno ao computador, era fundamental a existência de recursos na sala de aula dos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico. Ora, a Escola onde decorreu a experiência dispunha de um centro de informática com 9 computadores ligados

em rede e algumas impressoras. Apesar de ser um número que considerámos suficiente, a sua utilização estava sujeita a um horário e calendário previamente estabelecidos dado que servia, rotativamente, para ser utilizado por todas as turmas da Escola. Tais limitações impediram a espontaneidade e a oportunidade de determinado tipo de aproveitamento de situações que, pelas suas características, apontavam no sentido de se recorrer ao computador. Por outro lado, conduziram a que, muitas vezes e de forma que consideramos um pouco artificial, os conteúdos de Matemática a abordar ficassem adiados ou fossem antecipados em função das disponibilidades daquele centro. A este constrangimento material associamos um outro constrangimento decorrente da falta de recursos humanos para, por exemplo, nos apoiar na videogravação das aulas. Muita coisa se poderá ter perdido quando, pelo facto de estarmos concentrados em efectuar registos videogravados, não pudemos prestar atenção a outros fenómenos que eventualmente nos passaram despercebidos.

As questões da legitimidade colocam-se em todos os projectos de investigação que impliquem rotura com determinadas práticas ou induzam outras cuja garantia de sucesso não está, à partida, assegurada. Durante esta investigação colocaram-se-nos algumas dúvidas quanto à nossa legitimidade para submeter a processos experimentais aqueles (ou outros) alunos, perturbar o ritmo normal da sua vida escolar, induzir propostas de trabalho que implicavam desvios acentuados relativamente a uma planificação que, regra geral, se elabora em termos de agrupamento de escolas. Ainda no âmbito da legitimidade lidámos com mais três limitações.

A primeira traduziu-se num conflito e prendia-se com a legitimidade que tínhamos (ou não) para fomentar, nos formandos envolvidos no projecto, práticas que poderiam não ‘agradar’ a quem tinha a responsabilidade de os avaliar. Eram do nosso conhecimento as representações quer da professora Cooperante quer do professor Supervisor acerca, por exemplo, da utilização do computador e isso causou-nos algum incómodo.

A segunda traduziu-se numa questão de justiça face a uma avaliação dos formandos na disciplina de opção que se pretendia isenta mas que pode não ter sido. De facto, em relação a estes formandos havia mais elementos de avaliação e tiveram outras oportunidades porque puderam lidar, de perto, com alunos para quem elaboraram, por exemplo, as propostas de tarefas, o que não aconteceu com mais nenhum grupo.

Finalmente, uma limitação que não se confinou aos limites da legitimidade mas que colidiu com alguns princípios e valores profissionais. Dada a nossa condição de formadores de professores e com acrescidas responsabilidades ao nível da sua formação em matemática e em didáctica da matemática, sentimos necessidade de intervir, por exemplo, ao nível da formulação dos planos de aula ou quando nos parecia que determinados assuntos poderiam ser abordados de uma forma que nós considerávamos mais adequada. O facto de nos termos comprometido a reduzir ao mínimo a nossa participação impediu-nos de intervir o que poderá ter resultado em prejuízo quer dos alunos quer dos próprios formandos.

O facto de, durante o primeiro semestre, se ter verificado a simultaneidade da disciplina de opção e a disciplina de *Prática Pedagógica* constitui, também, uma limitação já que, pelo menos nessa fase, pode não ter havido um distanciamento temporal suficiente que possibilitasse uma apropriação de conhecimentos que pudesse traduzir-se em alterações significativas, conscientes e responsáveis em termos de prática pedagógica.

Finalmente, fazemos referência a uma limitação também identificada, por exemplo, por Guimarães (2003). Considerando que em muitos estudos sobre representações e práticas dos professores é estudada a relação entre umas e outras, em muitos casos com o propósito de identificar consistências ou contradições entre elas e que a prática é considerada como o ‘fazer’ – a aula observada – e as representações são manifestadas no seu discurso, ou seja, é o seu ‘dizer’, algumas discrepâncias entre o ‘fazer’ e o ‘dizer’ podem não significar inconsistências entre as práticas e as representações mas traduzir representações de importância diferente ou indiciarem a existência de dilemas e/ou constrangimentos que são exteriores aos professores. A possibilidade de haver dilemas e constrangimentos que interfiram entre o ‘dizer’ e o ‘fazer’ é, particularmente, maior quando se ouvem e se observam pessoas em situação de avaliação, como foi o caso.

6. Recomendações

Algumas das recomendações que a seguir se apresentam resultam da constatação de alguns dos constrangimentos e limitações identificados ao longo desta investigação, outras, da análise dos dados e, finalmente, dos resultados obtidos.

Relativamente a este aspecto seria recomendável que se pudesse averiguar a persistência e a resistência das alterações verificadas ao nível das representações e a forma como estas se articulam com práticas posteriores. Esta análise só poderia ter sido feita se, no final do ano lectivo, início do ano lectivo seguinte, os formandos fossem colocados e se pudesse continuar a observar a forma como planificavam e conduziam as respectivas aulas. De facto ficaram colocadas mas em locais muito distantes uns dos outros o que fez com que os contactos ficassem muito reduzidos. Seria, pois, recomendável que as instituições de formação instituíssem mecanismo de acompanhamento e apoio destes formandos nos seus primeiros anos de profissão uma vez que a prática docente real se pode afastar do modelo adoptado durante a fase de prática pedagógica.

Uma outra recomendação vai no sentido de, em futuras investigações, se tomarem em atenção os contributos de uma disciplina com estas características, ao nível da promoção de conhecimentos matemáticos dos formandos envolvidos o que não foi devidamente feito.

Tendo em conta o contexto em que decorreu esta investigação, marcado pela simultaneidade da disciplina de opção e da disciplina de *Prática Pedagógica* e que esta é, claramente, vocacionada para o desempenho pessoal do formando e orientada para a obtenção de uma nota que contribua para uma média final de curso elevada, seria de, por um lado, proporcionar a disciplina de opção numa fase anterior à do desenvolvimento do projecto e, por outro lado, mais prolongada no tempo, para também, ser possível enquadrar na mesma disciplina, a formação técnica necessária. Para além disso, esta disciplina de opção deveria integrar o plano de estudos e ser considerada obrigatória para que, dessa forma, fosse proporcionada, a todos os formandos, uma formação mais consentânea com os desafios actuais. Esta recomendação vai, afinal, ao encontro do desejo manifestado por alguns deles.

Uma outra recomendação vai de encontro às dificuldades que, algumas das formandas envolvidas neste estudo, denunciaram. Apesar de não sermos capazes, neste caso, de fazer propostas que ajudem a ultrapassar tais dificuldades, não poderemos deixar de recomendar a necessidade de procurar e encontrar professores cooperantes mais “alinhados com a formação dada aos futuros professores” (Vale, 2000: 450).

Ainda no âmbito da formação, será necessário reflectir sobre formas de promover uma integração e articulação de todos os intervenientes no processo educativo. Não foi objectivo desta investigação produzir recomendações nesse sentido mas sentimos que,

afinal, existem algumas dificuldades de entrosamento entre as novas e as gerações mais experientes e, também, representações muito diferentes por exemplo, ao nível da participação dos pais/encarregados de educação no processo educativo, uma participação que é encarada, por alguns investigadores (e.g. Benavente et al., 1994; Benavente, 2002; Carmona, 1992; Cortesão, 2000; Morgado, 2001; Marques, 1999; Perrenoud, 2002), como recomendável.

Dado que muitas das representações que os professores manifestam se desenvolvem enquanto alunos da formação inicial, para além de se recomendar que uma disciplina com estas características, deixe de ser considerada de opção, recomenda-se que seja proporcionada logo nos primeiros anos e, ainda, que seja articulada, quer com a formação matemática de que são objecto, quer com outras disciplinas que proporcionam aos formandos, em contacto com as Escolas, formação pedagógica, como é o caso das disciplinas de *Prática Pedagógica I* (2º Ano) e *Prática Pedagógica II* (3º Ano). Acreditamos que uma formação divorciada em matemática e didáctica da Matemática não contribui para um desenvolvimento integral das competências e capacidades dos formandos.

Parece-nos importante, também, que se criem condições para que se promova, nos futuros professores, uma reflexão sobre a história e a filosofia da matemática. Acreditamos que, com esta medida, se poderão dar outros contributos para que a matemática seja encarada como uma área do conhecimento mais humana, mais estética, menos elitista e, desta forma, promover representações e práticas ainda mais próximas daquelas que nos propusemos atingir.

Em termos práticos, parece-nos recomendável que, a futuros professores de Matemática – como são, também, os professores do 1º Ciclo do Ensino Básico – se proporcionem disciplinas que concorram para uma formação mais global (neste caso em Educação matemática) o que, de resto, já está a acontecer no âmbito do Processo de Bolonha e que irá traduzir-se numa profunda revisão dos respectivos planos de estudo.

Bibliografia

A

- Abrantes, P., Serrazina, L., Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: ME.
- Abrantes, P. (2000). Cessão de encerramento. *Gestão Curricular no 1º Ciclo: monodocência – coadjuvação*. Lisboa: DEB-ME.
- Abreu, G. (1995). A Matemática na vida *versus* na Escola: Uma questão de Cognição situada ou de Identidades Sociais? *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 11 (2), 85-93.
- Ackermann, E. (2004). *Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?* Recuperado em 2004, Setembro 22, de <http://learning.media.mit.edu/publications.html>.
- Almeida, J. F. & Pinto, J. M. (1990). *A investigação nas Ciências Sociais*. Lisboa: Editorial Presença.
- Almeida, L. S.; Barros, A. M.; Mourão, A. P. (1992). Factores pessoais e situacionais no rendimento na Matemática: Avaliação e intervenção. *Quadrante*, 1, 163-181. Lisboa: APM.
- Almeida, M. C. (1991). Ansiedade – insucesso em matemática: Relação dupla de causalidade? Onde começa a "bola de neve"? *NOESIS*, 21, 39-40. Lisboa: IIE.
- Alves, A. S.; Fialho, C., Matos, J.F. Félix, P. (2003). Lixo, reciclagem e cidadania na Educação Matemática... *Actas do ProfMat2003*, 239-245. Lisboa: APM.
- Alves, I. (2003). Para mim a Matemática é... algo de interessante quando se gosta do professor. In Afonso, C.; Vilela, F.; Pires, M.; Martins, M; Barros, P. (Org.). *Para mim a matemática é...*, 119,.Bragança: APM/ESEB.
- Alves, R. (2002). *A Escola Destrói as Crianças*. Entrevista. SIC. Recuperado em 2002, Junho 9, de <http://www.sic.pt/article1445visual4.html>.
- Anderson, J. (1999). Being Mathematically Educated in the 21st Century: What should it Mean? In Hoyles, Celia; Morgan, Candia; Woodhouse, Geoffrey (Eds). *Rethinking the Mathematics Curriculum*. Philadelphia: Falmer Press.
- APM (s/d). Reflexão Crítica sobre o Programa de Matemática do 1º Ciclo. (Parecer enviado, pela Associação de Professores de Matemática ao Ministério da Educação). Recuperado em 2002, Outubro 10, de http://www.apm.pt/apm/pareceres_posicoes/posicoes.htm.
- APM (1988). *A Renovação do currículo de Matemática*. Lisboa: APM.

APM (1996). A Natureza e Organização das Actividades de Aprendizagem e o Novo Papel do Professor. In Abrantes, P. et al. (Org.), *Investigar para Aprender Matemática*, 51-60, Lisboa: APM.

APM (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e Recomendações para o Ensino e Aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM.

Assude, T. (2003). Factores de integração de Cabri-géomètre em classes do ensino primário. *Actas do ProfMat2003*, 67-75. Lisboa: APM.

B

Balacheff, N. (1993). Artificial intelligence and real teaching. In C. Keitel & K. Ruthven (Eds.). *Learning from computers: Mathematics education and technology*, 131-158, Berlim: Springer-Verlag.

Ball, S. J. (1981). *Beachside comprehensive*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Baroody, A. J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8*. New York: Macmillan Publishing Company.

Barroso, J. (1995). *Os Liceus. Organização Pedagógica e Administração (1836-1960)*. Lisboa: FCG./JNICT.

Batista, A. (2003). A Matemática. In Afonso, C.; Vilela, F.; Pires, M.; Martins, M; Barros, P. (Org.). *Para mim a matemática é...*, 11-13. Bragança: APM/ESEB.

Battista, M. T. (2002). *Learning Geometry in a Dynamic Computer Environment*. Recuperado em 2002, Fevereiro 5, de http://my.nctm.org/eresources/toc.asp?journal_id=4.

Battista, M. & Clements, D. (1992). Geometry and spacial reasoning. In D. Grouws (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. A Project of the NCTM*, 420-464. New York: Macmillan Publishing Company.

Bell, J. (1997). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa: Gradiva.

Bell, L. A. (1990). The school as an organization: a reappraisal. In Westoby, A. (Ed.). *Culture and Power in Educational Organizations*. Philadelphia: Open University Press.

Benavente, A. (1990). *Escola, Professoras e Processos de Mudança*. Lisboa: Livros Horizonte.

- Benavente, A. (2002). *O Protagonista*. Recuperado em 2002, Junho 14, de <http://dn.sapo.pt/radiografia/educação/AnaBenavente.htm>.
- Benedict, Ruth (2002). *Padrões de cultura*. Lisboa: Edição Livros do Brasil.
- Bennet, D. (2003). A Geometria Dinâmica renova o interesse num velho problema. *Geometria Dinâmica*. Lisboa: APM.
- Bento, Cecília (1991). *Centros de Recursos Educativos* (tese de mestrado). Lisboa: DEFCUL.
- Bernardes, A. (1997). (...) a utilização dos computadores pelos alunos resultou bastante bem. *Educação e Matemática*, 45, 2-5. Lisboa: APM.
- Bertrand, Y. & Valois, P. (1994). *Paradigmas Educacionais: Escolas e Sociedades*. Bobadela: Horizontes Pedagógicos/Instituto Piaget.
- Bisquerra, R. (2000). *Metodos de Investigacion Educativa – Guia Practica*. Barcelona: Grupo Editorial Ceac, S. A.
- Bloor, D. (1998). Uma Abordagem Naturalista da Matemática. *Cadernos de Educação Matemática*, 3, 33-52. Lisboa: APM.
- Boaler, J. (1997). *Experiencing school mathematics: teaching styles, sex and setting*. Buckingham. UK: Open University Press.
- Boavida, A. M. D. (1993). *Resolução de problemas em Matemática*. Lisboa: APM.
- Borrvalho, (2001). *Didáctica da Matemática e Formação Inicial* (Tese de doutoramento). Évora: Universidade de Évora.
- Bogdan, R. C., & Biklen S. K. (1982). *Qualitative Research For Education: An Introdtion to Theory and Methods*. Boston: Library of Congress Cataloging in Publication Data.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1992). *Qualitative Research in Education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bowers, J. (1991). *Convite à Matemática*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Brandão, C. (1993). Evolução do Papel do Professor – Consequências para a educação. *Aprender*, 15, 19-23.
- Brown, T. (1996). Towards a Hermeneutical Understanding of Mathematics and Mathematical learning. In Ernest, P. (Ed.). *Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematical Education*. London: The Falmer Press.
- Buescu, J. (2003). Sintomas, Diagnósticos e Terapêuticas: Um olhar de um Matemático. *O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas*. 155-204. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

C

- C. N. E. (1998). *A Sociedade da Informação na Escola*. (2ª Ed.). Lisboa: Ministério da Educação: Conselho Nacional de Educação.
- C. N. E. (2003). *O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas*. Lisboa: Ministério da Educação: Conselho Nacional de Educação.
- Cabrita, I. (1992). Os Novos Programas de Matemática para o 3º Ciclo do Ensino Básico – Factor de sucesso(?). *Actas do ProfMat92*, 115-121. Lisboa: APM.
- Cabrita, I. (1998). *Resolução de Problemas: Aquisição do Modelo de Proporcionalidade Directa num Documento Hipermédia* (Tese de Doutoramento). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Cabrita, I. (2001). LEM@tic — Laboratório de Educação em Matemática. *Actas do I Seminário Internacional de Educação*, 19-21. Universidade Estadual de Maringá — Brasil. (versão CD-ROM).
- Cabrita, I. (2004). Percursos informatizados de interculturalidade nos espaços de formação. *Actas do VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa*. 13 a 15 de Outubro de 2004 Monterrey, México (versão CD-ROM)
- Cabrita, I. (2005). ‘Imagens de Interculturalidade’ na recriação de um ambiente comunal de aprendizagem. In. Associação Nacional de Professores (Secção de Castelo Branco), *A escola que aprende: Tecnologias, Informação e Conhecimento*, *Actas das XIII Jornadas Pedagógicas e VIII Transfronteiriças*, 83-108. Castelo Branco, 18 e 19 de Março de 2004, RVJ Editores.
- Cabrita, I. (2002). Assim, sim!... A Matemática é bué de fixe!... — o LEM@tic também é um espaço de Abertura à comunidade. *Actas do XI ENDIPE*, Goiânia-Brasil.
- Cabrita, I., Araújo e Sá, M. H. e Martins, I. P. (2002). Espaços laboratoriais — Unidade na diversidade. *Actas do XI ENDIPE*, Goiânia-Brasil.
- Cabrita, I. & Correia, E. (1999). *As TIC e a Construção duma (nova) Cultura Matemática*. *Actas do ProfMat99*, 281-287. Lisboa: APM.
- Cachapuz, A., Praia, J, Jorge, M. (2000). Perspectivas de Ensino das Ciências. In Cachapuz, A. (Org.). *Perspectivas de Ensino*. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência.
- Canário, R. (1998). Dar sentido à Matemática. *Educação e Matemática*, 50, 25-29. Lisboa: APM.

- Canavarro, A. P. (1993). *Concepções e Práticas de Professores de Matemática – Três estudos de caso* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Canavarro, A. P. (2003). *Práticas de Ensino da Matemática: duas professoras, dois currículos*. (Tese de doutoramento). Lisboa: DEFCUL.
- Carmona, D. R. R. (1992). Identidade Profissional dos Professores de Matemática. *Quadrante* 1, 1-6. Lisboa: APM.
- Carreteiro, M. (1997). *Construtivismo e Educação*. Porto Alegre: Artmed.
- Cervo, A. L. & Bervian, P. A. (1983). *Metodologia Científica*. São Paulo: McGraw-Hill.
- César, M. (1996). Principais Aprendizagens: Alguns Aspectos relevantes. *Educação e Matemática*, 40, 18-19. Lisboa: APM.
- César, M. (2001). E o que é isso de aprender? Reflexões e exemplos de um processo complexo. *Actas do ProfMat2001*, 103-111. Lisboa: APM.
- César, M.; Torres, M.; Rebelo, M. Castelhana, A.; Candeias, N. Candeias, A.; Caçador, F. Coração, R.; Gonçalves, C.; Sousa, R.S.; Malheiro, L.; Fonseca, S. Martins, H.; Costa, C. (2000). Interações Sociais e Matemática: Ventos de Mudança nas Práticas de Sala de aula. In Monteiro, C.; Tavares, F; Almiro, J. Ponte, J. P.; Matos, J. M. Menezes, L. (Orgs.). *Interações na Aula de Matemática*, 47-85. Lisboa: SPCE.
- Choppin, A. (1995). *Le Manuel Scolaire: Statut et Fonctions*. Comunicação apresentada no 3º Encontro de Didáticas e Metodologias da Educação, Braga.
- Choppin, A. (1999). Les Manuels Scolaires: De la Production aux modes de consonimation. In Rui Vieira de Castro, Angelina Rodrigues, José Luís Silva e Maria de Lourdes Dionísio de Sousa (orgs.). *Manuais Escolares: Estatuto, Funções, História*. Braga: Universidade do Minho.
- Chumbo, I. (2003). Viver no país da Matemática. In Afonso, C.; Vilela, F.; Pires, M.; Martins, M; Barros, P. (Org.). *Para mim a matemática é...*, 35-36, Bragança: APM/ESEB.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1990). Constructivist Learning and Teaching, *Arithmetic Teacher*, 37, 34-35.
- Clímaco, M. C. (2002). Recuperado em 2002, Agosto 28, de http://informação.siconline.pt/SIC_Article/0,6612,1-6807,00.html.
- Cobb, P. (1987). Information-Processing Psychology and Mathematics Education-A Constructivist Perspective. *Journal of Mathematical Behavior*, 6, 3-40.
- Cobb, P. (1996). Onde Está o Espírito? Uma Coordenação de perspectivas construtivistas Socioculturais e Cognitivas. In Fosnot, C. T. (Ed.). *Construtivismo e*

- Educação: Teoria, perspectivas e Prática*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos/ Instituto Piaget.
- Cobb, P. & Leslie P. S. (1983) The Constructivist Researcher as Teacher and Model Builder. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14, 83-94.
- Cobb, P.; Perlwitz, M., Underwood, D. (1996). Construtivism & Activity Theory. In Mansfield, H., Pateman, N. A., Bednarz, N. (Eds.) *Mathematics for Tomorrow's Young Children – International Perspectives on Curriculum*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Cockcroft, W. (1982). *Mathematics counts (report of the committee into the teaching of mathematics in schools)*. London: Her Magesty Stationary Office.
- Coelho, M. I. P. (1996). O Cabri-géomètre na resolução de problemas. Estudo sobre processos evidenciados e construção de conhecimentos por alunos do 6º ano de escolaridade (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Coelho, M. I. P. & Saraiva, M. J. (2002). Tecnologias no Ensino – Aprendizagem da Geometria. In Saraiva, Manual; Coelho, Maria Isabel e Matos, José Manuel (Org.). *Ensino e Aprendizagem da Geometria*. Lisboa: SPCE-Secção de Educação Matemática. (Também disponível em 30/04/2001 em <http://www.paginas.teleweb.pt/~tongio/ENCONTROS/IXEIAM/TECN.RTF>).
- Cook, T. D. & Reichardt, Ch. S. (1997). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Ediciones Morata, S. L.
- Correia, F. (2003). A literariedade matemática (ou a Matemática vista por um professor de Português). In Afonso, C.; Vilela, F.; Pires, M.; Martins, M; Barros, P. (Org.). *Para mim a matemática é...*, 29-31. Bragança: APM/ESEB.
- Correia, J. L. M. (1995). *Concepções e Práticas de professores de Matemática: Contributos para o Estudo da Pergunta*. (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Correia, G. & Aguiar, M. (1998). Os Contributos da Matemática para a Educação dos alunos do 1º Ciclo. *Educação e Matemática*, 50, 11-15. Lisboa: APM.
- Cortesão, L. (2000). *Ser Professor: Um Ofício em Risco de Extinção?* Porto: Edições Afrontamento.
- Costa, A. (1996). *Imagens Organizacionais da Escola*. Lisboa: Edições ASA.
- Cuban, L. (1986). *Teachers and Machines, the Classroom use of Techonology Since 1920*. New York: Teachers College Press.
- Cuoco, A. & Goldenberg, P (2003). Geometria Dinâmica: Uma ponte entre a Geometria Euclidiana e a análise. *Geometria Dinâmica*. Lisboa: APM.
- Cunha, C.; Ventura, L. e Batinas, S. (1999). Uma Tartaruga Genial no Ensino da Matemática. *Actas do ProfMat99*, 163-165. Lisboa: APM.

Cyrino, M.; Soares, M.; Buriasco, R. (2003). Da avaliação do rendimento escolar à avaliação da aprendizagem em Matemática: Uma investigação no estado do Paraná/Br. *Actas do XIV SIEM*, 381-413. Lisboa: APM.

D

D.R. (1986). *Lei n.º 46/86* de 14 de Outubro. Lei de bases do sistema educativo. Lisboa: Ministério da Educação.

D.R. (1990). II série de 1 de Setembro. *Despacho n.º 139/ME/90 de 16 Agosto*. Planos curriculares dos ensinos básicos e secundários. Lisboa: Ministério da Educação.

D.R. (2001). *Decreto-Lei n.º 6/2001* de 18/01. Lisboa: Ministério da Educação.

D.R. (2001). *Despacho Normativo n.º 30/2001* de 19 de Julho. Lisboa: Ministério da Educação.

Davis, R. B. (1984) *Learning Mathematics: The Cognitive Science Approach to Mathematics Education*. N, J: Ablex: Norwood.

Davis, P. J., & Hersh, R. (1995). *A Experiência Matemática*. Lisboa: Gradiva (edição original data de 1981).

De Ketele, J. M. & Rogiers, X. (1993). *Méthodologie du recueil d'informations - Méthodologie de la Recherche*. Bruxelles : De Boeck Université.

Delgado, M. J. (1993). *Os Professores de Matemática e a Resolução de Problemas* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.

Demailly, C. L. (1992). Modelos de Formação Contínua e Estratégias de Mudança. In Nóvoa, A. (Ed.). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.

Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (1994). *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Departamento de Educação Básica (1988). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico — 1.º Ciclo*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

Departamento de Educação Básica (1998). *Educação, Integração, Cidadania: Documento Orientador das Políticas Para o Ensino Básico*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. (também disponível a 11/1/2004 em http://www.deb.min-edu.pt/curriculo/Reorganizacao_Curricular/reorgcurricular_textos.asp).

- Departamento de Educação Básica (2001). *Currículo Nacional: Competências Essenciais*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. (também disponível a 22/04/2002 em www.deb.minedu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf).
- Domingos, A. M. (1994). *A aprendizagem de funções num ambiente computacional com recurso a diferentes representações* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- DGEBS (1991). *Programa de Matemática – Organização Curricular e Programas, Ensino Básico 2º Ciclo (I)*. Lisboa: INCM/EP.
- Diário de Notícias (2002). *O ensino em Portugal deveria ser mais exigente?* Recuperado em 2002, Novembro 18, de <http://dn.sapo.pt/radiografia/educacao/ensino2.html>.
- Dienes, Z. P. (1975). *O Poder da Matemática*. S. Paulo. Editora Pedagógica e Universitária, Lda.
- Dieudonné, J. (1961). Pour une conception nouvelle de l' enseignement des mathématiques. *Mathématiques nouvelles*, 31-50. Paris: OEEC.
- Dreyfus, T. (1993). Didactic design of computer-based learning environments. In C. Keitel & K. Ruthven (Eds.), *Learning from computers: Mathematics education and technology*, 101-128. Berlin: Springer-Verlag.
- Duarte, F. B. M. (1991). *O Computador e o Programa "estdfunc" no Estudo de Funções* (Tese de mestrado). Projecto Minerva/Polo DEFCUL – Universidade de Lisboa.
- Duarte, J. A. O. (1993). *O Computador na Educação Matemática: percursos de formação* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Duval, R. (1998). Geometry from a Cognitive Point of View. In Mammana, Carmelo & Villani, Vinicio (Eds.). *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century*. London: Kluwer Academic Publishers.

E

- Eça, A. (2003). A utilização das tecnologias na aula de Matemática. *Actas do ProfMat2003*, 223-227. Lisboa: APM.
- Eisenhart, M. (1988). The Ethnographic research tradition and Mathematics Education Research. *Journal for Research on Mathematics Education*, 19 (2), 99-114.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher Thinking: A Study of Pratical Knowledge*. New York: Nichols.

Ernest, P. (1996). Investigações, Resolução de Problemas e Pedagogia. In Abrantes, P. Leal, L. C., Ponte, J. P (Org.). *Investigar para Aprender Matemática*. Lisboa: APM.

Ernest, P. (1999). *Is Mathematic discovery or invented?*. Philosophy of Mathematics Education Journal, 12 (Também disponível em 2004, Dezembro 10, em <http://www.ex.ac.uk/~PErnest/pome12/article2.htm>).

F

Feiman-Namser, S., & Floden, R. (1986). The Cultures of Teaching. In Wittrock (Ed.). *Handbook of Research on Teaching*, 3ª Edição. New York: Macmillan.

Fennema, E. (1972). Manipulatives in the classroom. *The Arithmetic Teacher*, 18 (5), 635-640.

Fennema, E. (1982). Models and Mathematics. In Smith, S., Backman (Eds.) *Teaching made aids for elementary school mathematics*. Reston: NCTM.

Fennema, E. H., & Leof, M. (1990). Teacher's Knowledge and Its Impact. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.

Fernandes, Domingos (1985). Avaliação das necessidades de formação em Matemática dos Professores do Ensino Primário do Distrito de Viana do Castelo, *Actas do ProfMat*, 1, 167-192.

Fernandes, J. V. (2001). *Saberes, Competências, Valores e Afectos*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

Ferreira, M. (2003). A Matemática é... um puzzle perfeito. In Afonso, C.; Vilela, F.; Pires, M.; Martins, M; Barros, P. (Org.). *Para mim a matemática é...*, 95-96. Bragança: APM/ESEB.

Fialho, C.; Matos, J. F.; Alves, A. S. (2003). Cidadania e Educação Matemática Crítica: Investigação sobre o contributo da educação matemática na formação de cidadãos participativos e críticos. *Actas do XIV SIEM*, 99-113. Lisboa: APM.

Figueiredo, A. D. (2000). *Novos Media e Nova Aprendizagem*. Comunicação realizada em Outubro de 2000 na Fundação Calouste Gulbenkian subordinada ao tema Novo Conhecimento/Nova Aprendizagem (texto policopiado).

Filho, R. L. B. (2000). *Novos Currículos, Novas Aprendizagens: Um novo Sentido*. Comunicação realizada em Outubro de 2000 na Fundação Calouste Gulbenkian subordinada ao tema Novo Conhecimento/Nova Aprendizagem (texto policopiado).

- Fleuri, R. M. (2001). Desafios à Educação Intercultural no Brasil. *Revista Educação Sociedade & Cultura*, 16, 45-61. S. Paulo.
- Fontes, C. (2003a). *Paradigmas e Modelos na Formação de Professores*. Recuperado em 2003, Janeiro 3, de <http://educar.no.sapo.pt/modformacao.htm>.
- Fontes, C. (2003b). *Modelos Organizativos de Escolas e Métodos Pedagógicos*. Recuperado em 2003, Janeiro 3, de <http://educar.no.sapo.pt/metpedagogog.htm>.
- Forrester, D. & Jantzie, N. (2004). *Learning Theories*. Recuperado em 2004, Abril 9, de http://www.ucalgary.ca/~gnjantzi/learning_theories.htm.
- Fosnot, C. T. (1996). Construtivismo: Uma Teoria Psicológica da Aprendizagem. In Fosnot C. T. (Ed.). *Construtivismo e Educação: Teoria, perspectivas e Prática*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos/Instituto Piaget.
- Fraga, Maria Lucia (1988). *A Matemática na Escola Primária*. S. Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Frank, M. L. (1992). Resolução de problemas e concepções acerca da Matemática. *Educação Matemática*, 21, 21-23. Lisboa: APM.
- Frant, J. B. (2002). *Geometria e Tecnologia*. Recuperado em 2002, Novembro 17, de <http://www.tvebrasil.com.br/salto/gq/gqtxt5.htm>.
- Freitas, C. M. V. (1997). A integração das NTI no processo de ensino-aprendizagem. In Freitas, Cândido M. Varela; Santos, Manuela Novais; Baptista, Vitor Reia; Ramos, José Luís Pires (Eds). *Tecnologias de Informação e Comunicação na Aprendizagem*. Lisboa: IIE.
- Freitas, J. C. (1992). As NTIC na Educação: Esboço para um Quadro Global. In Teodoro, Vitor; Freitas, João Correia (Eds) *Educação e Computadores*. Lisboa: GEP – Ministério da Educação.
- Fullan, M & Hargreaves, A. (2001). *Por que é que vale a pena lutar?*. Porto: Porto Editora.

G

- Galego, F. (1993). *Gestão e Participação numa Escola Secundária* (Tese de mestrado). Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.
- Galhardo, L.; Domingos, A. M.; Neves, I. P. (1987). *Uma Forma de Estruturar o Ensino e a Aprendizagem*. Lisboa: Livros Horizonte.

- Genésio, H. (2003). Para mim a Matemática é... um sorriso. In Afonso, C.; Vilela, F.; Pires, M.; Martins, M; Barros, P. (Org.). *Para mim a matemática é...*, 7-8. Bragança: APM/ESEB.
- Gil, A. C. (1995). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. S. Paulo: Editora Atlas. S.A.
- Glaserfeld, E. V. (1996). Introdução: Aspectos do Construtivismo. In Fosnot C. T. (Ed.). *Construtivismo e Educação: Teoria, perspectivas e Prática*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos/Instituto Piaget.
- Godino, J.; Alfonso, B.; Rodrigues, A.; Romero, L. E Vásquez, M. (1991). *Área de conocimiento didáctica de la matemática*. Madrid: Editorial Sintesis.
- Godson, Ivor (1990). Beyond the subj monolith: subject traditions and sub-cultura. In Westoby, Adam (Ed.). *Culture and Power in Educational Organizations*. Philadelphia: Open University Press.
- Goldenberg, E. P. (1990). Seeing beauty in mathematics: Using fractal geometry to build a spirit of mathematical inquiry. In W. Zimmermann & S. Cunningham (Eds.). *Visualization in teaching and learning mathematics*, 39-66. Washington, DC: Mathematical Association of America.
- Gomes, A., Ralha, E.; Hirst, K. (2001). Sobre a formação matemática dos professores do 1º Ciclo: Conhecer e compreender as possíveis dificuldades. *Actas do SIEM2001*, 175-197. Lisboa: APM.
- Göni J. (2000). *La enseñanza de las matemáticas, aspectos sociológicos y pedagógicos. Em El currículum de matemáticas en los inicios del siglo XXI*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Goulart, I. B. (1991). *Piaget: Experiências Básicas para Utilização pelo Professor*. Petrópolis: Editora Vozes, Lda.
- Gravina, M. A. (1996). *Geometria Dinâmica uma Nova Abordagem Para o Aprendizado da Geometria*. Recuperado em 2003, Fevereiro 24, de <http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/artigos/artigos.htm>. (artigo publicado nos Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação em Novembro, 1996).
- Gray, H. L. (1990). A perspective on organization Theory. In Westoby, A. (Ed.). *Culture and Power in Educational Organizations*. Philadelphia: Open University Press.
- Guerreiro, A. M. (1999). Aprendizagem da Matemática: perspectivas de alunos do 2º Ciclo. *Educação Matemática*, 53, 33-37. Lisboa: APM.
- Guimarães, H. M. (1988). *Ensinar Matemática – Concepções e práticas* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.

- Guimarães, H. M. (1992). Concepções Práticas e Formação de Professores. In *Educação Matemática: Temas de Investigação*, Lisboa: IIE.
- Guimarães, H. M. (2003). *Concepções sobre a Matemática e a actividade matemática: Um estudo com matemáticos e professores do Ensino Básico e Secundário*. (Tese de doutoramento). Lisboa: APM.
- Guimarães, H. M. (2004). Matemáticos, Professores de Matemática: Um estudo sobre concepções. *Actas do XV SIEM*, 37-65. Lisboa: APM.
- Guislan, G. (1990). *Didáctica e Comunicação*. Porto: Edições ASA.
- Gutierrez, S. S. (2004). *Projecto Zaptlogs: As Tecnologias Educacionais Informatizadas no Trabalho de Educadores*. Recuperado em 2004, Setembro 19, de <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/set2003/artigos/projetozaptlogs.pdf>.
- Guzmán, M. (2003). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*. Recuperado em 2003, Janeiro 6, de <http://bve.cibec.inep.gov.br/pesquisa/pesquisa.htm>.

H

- Haguette, T. M. F. (2000). *Metodologias Qualitativas na Sociologia*. Petrópolis: Editora Vozes.
- Hansen, V. L. (1998). Geometry: Pas and Future. In Mammana, Carmelo & Villani, Vinicio (Eds.). *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Hargreaves, A. (1992). Cultures of Teaching: A Focus for Chang. In Hargreaves, A. & Fullan, M. G. (Eds.). *Understanding Teacher Development*. London: Falmer.
- Hammersley, M. & Atkinson, P. (1983). *Ethnography Principals in Practice*. London: Routledge.
- Henriques, M.; Rodrigues, A.; Cunha, F.; Reis, J. (2000). *Educação Para a Cidadania*. Lisboa: Plátano Editora.
- Herhkwitz, R. (1998). Reasoning in Geometry. In Mammana, Carmelo & Villani, Vinicio (Eds.). *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Hersh, R. (1997). What is mathematics Really? New York: Oxford University Press.
- Holmes, B.; Tangney, B.; Fitz G.; A., Savage; T. Meham, S. (2001). Communal Constructivism: Students constructing learning for as well as with others.

Recuperado em 2004, Abril 5, de www.cs.tcd.ie/publications/tech-reports/reports.01/TDC-CS-2001-04.pdf (Comunicação apresentada na Society for Information Technology and Teacher Education International Conference em 2001).

Holmes, B & Younie, Sarah (2004). *Managing Change: Communal Constructivism and ICT Pedagogy*. Recuperado em 2004, Fevereiro 24, de <http://education.newport.ac.uk/itte/Summer2002/pappers/abstracts.asp>.

Hoyles, C.; Morgan, C. & Woodhouse, G. (1999). What is Mathematics and What is it for?. In Hoyles, Celia; Morgan, Candia; Woodhouse, Geoffrey (Eds). *Rethinking the Mathematics Curriculum*. London: Falmer Press.

Hoffmann, D. S. (2003). *Relato de Experiência: A Geometria e o Cabri Géomètre na Licenciatura em Matemática da UFRGS*. Recuperado em 2003, Fevereiro 24, de <http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/artigos/artigos.htm>.

I

Iturra, R. (1997, Agosto 31). Não há imaginário no Professor. *O Público*, 13.

IPV (1996). *Estatutos*. Viseu: Edição do Departamento Cultural do IPV.

J

Jauregui, M. P. B. (1981). *Tendencias Actuales en la Enseñanza de la Matemática*. Madrid: SM Ediciones.

Jorge, F. R. D. (1994). *O computador e a Educação Matemática: abordagens do tópico sucessões* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.

Julyan, C. & Duckworth, E. (1996). Uma Perspectiva Construtivista do Ensino e da Aprendizagem das Ciências. In Fosnot, C. T. (Ed.). *Construtivismo e Educação: Teoria, Perspectivas e Prática*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos/Instituto Piaget.

Junqueira, M. M. (1995). *Aprendizagem da Geometria em Ambientes Computacionais Dinâmicos* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.

K

King, J. (2003). Quadriláteros formados por mediatrizes. *Geometria Dinâmica*. Lisboa: APM.

L

Laborde, C. (s/d). *Factors of integration of dynamic geometry software in the teaching of mathematics*. Recuperado em 2003, Setembro 30, de <http://mathforum.com/technology/papers/laborde/laborde.html>.

Laborde, C. (1993). Do the pupils learn and what do they learn in a computer based environment? The case of Cabri-géomètre. In Jaworski, B. (Ed.). *Proceedings of the conference technology in mathematics teaching*, 93, 39-52. Birmingham: University of Birmingham.

Laborde, C. (1998). Visual Phenomena in the Teaching/Learning of Geometry in a Computer-based Environment. In Mammana, Carmelo & Villani, Vinicio (Eds.). *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century*. London: Kluwer Academic Publishers.

Lampert, M. & Ball, D. L (1998). *Teching, Multimedia and Mathematics: Investigations of Real Practice*. London: Teachers College, Columbia University.

Lave, J. (1988). *Cognition in Practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.

Leiria, I (2004, Janeiro 29). Alunos do 9º Ano com médias negativas a Português e Matemática. *O Público*, 27.

Lerman, S. (1996). Investigações: Para onde vamos? In Abrantes, P.; Leal, L. C.; Ponte, J. P (Org.). *Investigar para Aprender Matemática*. Lisboa: APM.

Lessard-Hébert, M.; Goyette, Gabriel; Boutin, Gérald (1990). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e práticas*. Lisboa : Instituto Piaget.

Lesser, M. (1987). *Programação em LOGO*. Lisboa: Editorial Presença. (Título original: Logo for Micros).

Lewis, R. (1992). Investigação sobre a Utilização das Novas Tecnologias de Informação. In Teodoro, V; Freitas, J. C. (Eds.) *Educação e Computadores*. GEP - Ministério da Educação.

- Lima, J. A. (2002). *As Culturas Colaborativas nas Escolas – Estruturas, processos e conteúdos*. Porto: Porto Editora.
- Lima, L. C. (1996). Construindo um Objecto: Para uma análise Crítica da Investigação Portuguesa sobre a Escola. In Barroso, João (Org.). *O Estudo da Escola*. Porto: Porto Editora.
- Loureiro, C. (1992). Calculadoras na Educação: Uma Experiência de Formação de Professores. *Quadrante*, 1, 7-25.
- Loureiro, C.; Oliveira, A. F.; Ralha, E.; Bastos, R. (1997). *Matemática – Geometria*. Lisboa: Ministério da Educação – DES.
- Lüdke, M., & André, Marli (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. S. Paulo: EPU.

M

- M.E. (2001a). *Curriculum Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais* (Matemática). Recuperado em 2003, Janeiro 15, de www.deb.min-edu.pt/curriculo/Programas/programas.asp.
- M.E. (2001b). *Resultados do Estudo Internacional – PISA 2000*. Lisboa: Gabinete de avaliação educacional do Ministério da Educação.
- M.Q. (2003). Alunos portugueses com baixa auto-confiança. *Diário Económico*. Recuperado em 2003, Outubro 8, de www.diarioeconomico.com/edicio/noticia/0,2458,399698,00.html.
- Machado, N. J. (2001). *Matemática e Realidade*. S. Paulo. Cortez Editora.
- Magina, S. (2000). *O Uso do Cabri nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental*. Recuperado em 2003, Fevereiro 24, de <http://www.cabri.com.br/boletim/julho2000>.
- Maher, P. (1996). Potential Space and Mathematical Reality. In Ernest, P. (Ed.). *Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematical Education*. London: The Falmer Press.
- Mammana, Carmelo & Villani, Vinicio (1998). Geometry and Geometry-Teaching Through the Ages. In Mammana, Carmelo & Villani, Vinicio (Eds.). *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Manson, J. (1991). *Mathematical Problem Solving: Open, Closed and Exploratory in the UK* 91(1), 14-19. ZDM.

- Manson, J. (1996). O “quê”, o “porquê” e o “como” em matemática. In Abrantes, P.; Leal, L. C.; Ponte, J. P. (Org.). *Investigar para Aprender Matemática*. Lisboa: APM.
- Mansutti, Maria Amabile (1993). Concepção e Produção de Materiais Instrucionais em Educação Matemática. *Revista de Educação Matemática*, 1, 17-31. S. Paulo: SBEM.
- Marques, R. (1998). *A Arte de Ensinar: Dos Clássicos aos Modelos Pedagógicos Contemporâneos*. Lisboa: Plátano.
- Marques, R. (2003). O modelo comunidade justa, o modelo da clarificação de valores e o modelo de educação do carácter: três metodologias de educação cívica. *Actas ProfMat2003*, 105-132. Lisboa: APM.
- Martins, A. (2003). A Matemática: Que grande confusão. In Afonso, C.; Vilela, F.; Pires, M.; Martins, M; Barros, P. (Org.). *Para mim a matemática é...*, 93. Bragança: APM/ESEB.
- Matos, J. F. (1987). *A natureza do Ambiente de Aprendizagem criado com a Utilização da Linguagem LOGO no Ensino Primário e as suas Implicações na Construção do Conceito de Variável*. Lisboa: DEFCUL – Projecto Minerva.
- Matos, J. F. (1991). *Logo na Educação Matemática: Um estudo sobre as concepções e atitudes dos alunos* (Tese de doutoramento). Lisboa: APM.
- Matos, J. F. (1992). Atitudes e Concepções dos Alunos: Definições e Problemas de Investigação. In Brown, Margaret et al. (Eds.). *Educação Matemática*, 123-173. Lisboa: IIE/SPCE.
- Matos, J. F. (2000). Educação (,) Matemática e Sociedade. *Educação e Matemática*, 60, 30-33. Lisboa: APM.
- Matos, J. M. (1988). Um Exemplo de Didáctica da Matemática. *Educação e Matemática*, 6, 5-10. Lisboa: APM.
- Matos, J. M. (1992). Acomodando a teoria de van Hiele a modelos cognitivos idealizados. *Quadrante*, 1, 93-121. Lisboa: APM.
- Matos, J. M. (2001). *Visualização, veículo para a educação em geometria*. Recuperado em 2001, Abril 20, de <http://www.paginas.teleweb.pt/~tongio/ENCONTROS/IXEIEM/VISUAL.RTF>.
- Matos, J. M. (2002). Saber Matemático Básico: Uma comparação com outros tempos. *Educação Matemática*, 69, 2-8. Lisboa: APM.
- Menezes, J. L. (1995). *Concepções e Práticas de Professores de Matemática: Contributos para o Estudo da Pergunta* (Tese de Mestrado). Lisboa: APM.

- Mergel, B. (1998). *Instructional Design & Learning Theory*. University of Saskatchewan: Educational Communications and Technology.
- Mialaret, G. (1981). *A Formação de Professores*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Minga, V. (1996). A minha experiência com o Cabri. *Educação e Matemática*, 37, 9-12. Lisboa: APM.
- Ministério da Educação e Ciência (1980). *Programas do Ensino Primário Elementar*. Lisboa: MEC/Secretaria de Estado da Educação/DGEB.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo nacional do Ensino Básico*. Lisboa: Departamento da Educação Básica. (Também disponível a 15/01/2003 em www.deb.min-edu.pt/curriculo/Programas/programas.asp).
- Missão para a Sociedade de Informação (1997). *Livro verde para a sociedade de informação em Portugal*. Lisboa: Ministério da Ciência e da Tecnologia – Missão para a Sociedade de Informação.
- Monteiro, M. C. (1992). A Educação Matemática e os Computadores. *Educação e Matemática*, 22, 1-2. Lisboa: APM.
- Monteiro, M. C. (1994). *The impact of an in-service teacher training program on teachers involved with computers in education* (Tese de doutoramento). Lisboa: APM.
- Morais, C. (2001). Da complexidade dos conceitos matemáticos à utilização da comunicação mediada por computador. *Actas do ProfMat2001*, 35-53. Lisboa: APM.
- Moreira, D. (2003). A Matemática na educação familiar: Memórias escolares, ideias sobre a Matemática e relação educativa em grupos domésticos de baixa escolaridade. *Quadrante*, XII (2), 3-23. Lisboa: APM.
- Moreira, M. L. R. (1989). *A folha de cálculo na Educação Matemática - uma experiência com alunos do ensino preparatório* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Moreira, A. (2002). *Crianças e tecnologia, tecnologia e crianças*. Aveiro: Universidade de Aveiro/Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Morgado, J. C. (2001). A Reorganização Curricular do Ensino Básico – Fundamentos, fragilidades e perspectivas. In Alves, J. M. (Ed.). *A Reorganização Curricular do Ensino Básico – Fundamentos, fragilidades e perspectivas*. Porto: CRIAP-ASA.
- Moura, M. O. (1993). Professor de Matemática: A Formação como Solução Construída. *Revista de Educação Matemática*, 1, 1-17. S. Paulo: SBEM.
- Mucha, M. & Cruz, P. (2004). *Crescer (S)em Solidão: Estudo sobre o Passado, o Presente e o Futuro de Crianças Institucionalizadas*. Recuperado em 2004, Abril 4,

de <http://www.aps.pt/ivcong-actas/Acta176.PDF> (Comunicação apresentada no IV Congresso Português de Sociologia).

N

NCR (1989). *Everybody Counts: A Report to the Nation on the future of Mathematics Education*. Washington: National Academy Press.

N.C.T.M. (1980). *An Agenda for Action: Recommendations for Schools Mathematics of 1980's*. Reston: NCTM.

N. C. T. M. (1989/1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM / IIE.

N.C.T.M. (1994). *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática*. Lisboa: APM/IIE.

N.C.T.M. (2000). *E-Standards*. Recuperado em 2003, Fevereiro 1, de <http://standards.nctm.org/document/chapter1/index.htm>.

Neves, M. A. (1988). *O computador na recuperação em geometria de alunos do 9º ano* (Tese de mestrado). Lisboa: Projecto MINERVA/DEFCUL.

NOVA ESCOLA (1995). *50 questões básicas sobre o Construtivismo*. Recuperado em 2003, Janeiro 6, de <http://www.ufpa.br/eduquim/constructquestoes.htm>.

Nóvoa, A. (1995). Para uma análise das instituições Escolares. In Nóva, A. (Ed.). *As organizações Escolares em Análise*. Lisboa: Nova Enciclopédia.

Nunes, T. (1992). A Matemática na Escola da Vida e na Vida da Escola. *Actas do ProfMat92*, 29-35. Lisboa: APM.

Nunes, T.; Schliemann, A. e Caraher, D. (1993). *Street Mathematics and School Mathematics*. New York: Cambridge University Press.

O

Oliveira, A. J. F. (1988). Para um Reforço do Ensino da Geometria. *Educação e Matemática*, 6, 3-5. Lisboa: APM.

Oliveira, J. H. B. (1991). *Freud e Piaget: Afectividade e inteligência*. Porto: Edições Jornal de Psicologia.

Osta, I. (1998). Computer Technology and the teaching of Geometry. In Mammana, Carmelo & Villani, Vinicio (Eds.). *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century*. London: Kluwer Academic Publishers.

P

Pacheco, J. (2000). Monodocência – Coadjuvação. *Gestão Curricular no 1º Ciclo: monodocência – coadjuvação*. Lisboa: DEB-ME.

Pais, F. (1999). *Multimédia e Ensino: Um novo paradigma*. Lisboa: IIE.

Papert, S. (1980). *Constructionism vs. Instrucionism*. Recuperado em 2004, Setembro 23 de http://www.papert.org/articles/const_inst/const_ins1.html.

Papert, S (1985). *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo: Editora Brasiliense (Ed. original, 1980).

Papert, S. (1996). *A família em rede*. Lisboa: Relógio D'Água.

Papert, S. & Caperton, G (2004). *Vision for Education: The Caperton-Papert Platform*. Recuperado em 2004, Abril 4, de http://www.papert.org/articles/Vision_for_education.html. (Ensaio escrito para o 91º encontro anual: National Governors' Association, realizado em St. Louis, Missouri em Agosto de 1999).

Papert, S & Harel, I. (2004). *Situating Constructionism*. Recuperado em 2004, Abril 5, de [http://www.papert.org/articles/Situating Constructionism.html](http://www.papert.org/articles/Situating_Constructionism.html).

Papert, D. & Schwartz, D. (2004). Ghost in the Machine: Seymour Papert on How Computers Fundamentally Change the Way Kids Learn. Recuperado em 2004, Abril 4, de <http://www.papert.org/articles/GhostInTheMachine.html>. (Entrevista concedida por Seymour Papert a Dan Schwartz em 1999).

Pateman (1996). Future Research Directions in Young Children's Early Learning of Mathematics. In Mansfield, H.; Pateman, N. A; Bednarz, N. (Eds.). *Mathematics for Tomorrow's Young Children – International Perspectives on Curriculum*. London: Kluwer Academic Publishers.

Patrício, M. F. (1990). *A Escola Cultural - Horizonte Decisivo da Reforma Educativa*. Lisboa: Texto Editora.

Patrocínio, T. (2002). *Tecnologia, Educação e Cidadania*. Lisboa: IIE/ME.

Patton, M. Q. (1987). *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*. London. Sage Publications.

- Paula, I. (2000). (Des)educação matemática. *Educação Matemática*, 58, 19. Lisboa: APM.
- Pavanello, R. M. (2002). Geometria e Formação Continuada de Professores. *Actas do XIII SIEM2002*, 119-125. Lisboa: APM.
- Perestrelo, M. F. (2001). *Gerir a diversidade no Quotidiano da sala de aula*. Lisboa: IIE.
- Pérez Gómez, A. (1992). O pensamento Prático do Professor - A formação do professor como profissional reflexivo. In Nóvoa, A. (Ed.). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Piaget, J. (1983). *Seis estudos de Psicologia*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Pinheiro, A. & Veloso, E. (1994). Renovação do Ensino da Geometria. *Educação Matemática*, 32, 7-11. Lisboa: APM.
- Pinkett, R. D. (2002). *Creating Community Connections: Sociocultural Constructionism and an Asset-Based Approach to Community Technology and Community Building in a Low-Income Community*. (Tese de doutoramento). Recuperado em 2004, Setembro 23, de http://www.bctpartners.com/resources/pinkett_thesis.pdf.
- Pires, E. L. (1988). Escolaridade Básica Universal, Obrigatória e Gratuita. In Pires, E. L.; Abreu, I.; Mourão, C.; Rau, M. J.; Roldão, M. C.; Clímaco, M. C.; Valente, M. O.; Antunes, J. J. (Orgs.). *O Ensino Básico em Portugal*. Lisboa: Edições ASA.
- Piscarreta, S. & Cesar, M. (2001). Malmequer, bem-me-quer, muito pouco ou nada: Representações sociais da matemática. *Actas do ProfMat2001*, 239-245. Lisboa: APM.
- Piteira, G. S. C. (2000). *Actividade matemática emergente com os ambientes dinâmicos de geometria dinâmica*. (Tese de mestado). Lisboa: APM.
- Poincaré, H. (1996). A Invenção Matemática. In Abrantes, P.; Leal, L. C.; Ponte, J. P. (Org.). *Investigar para Aprender Matemática*. Lisboa: APM.
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Ponte, J. P. (1989). *O Computador um Instrumento da Educação*. Lisboa: texto Editora.
- Ponte, J. P. (1992a). *Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação*. *Educação Matemática: Temas de Investigação*. Lisboa: IIE. (Também disponível a 2/12/2002 em: [www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DOCS-PT/00%20PonteTIC%20\(rie24a03\).PDF](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DOCS-PT/00%20PonteTIC%20(rie24a03).PDF)).
- Ponte, J. P. (1992b). Os Programas de Matemática do Ensino Secundário. *Actas do ProfMat92*, 73-77. Lisboa: APM.

- Ponte, J. P. (1994a). Uma disciplina condenada ao insucesso? *NOESIS*, 32, 24-26. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P. (1994b). *O Projecto MINERVA: Introduzindo as NTI na educação em Portugal*. Lisboa: Departamento de Programação e Gestão Financeira do Ministério da Educação. (Também disponível a 14/4/2003 em <http://www.ul.pt/fc.html>).
- Ponte, J. P. (1994c). Formação Contínua: Políticas, Concepções e Práticas. *Aprender*, 16, 11-16.
- Ponte, J. P. (2000a). Tecnologias de informação e comunicação na educação e na formação de professores: Que desafios? *Revista Ibero-Americana de Educação*, 24, 63-90 (também disponível a 17/04/2003 em http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm).
- Ponte, J. P. (2000b). *Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação e na Formação de Professores: Que Desafios Para a Comunidade Educativa?* Conferência apresentada no X Encontro da AFIRSE, Lisboa, em Novembro 2000.
- Ponte, J. P. (2003). O ensino da matemática em Portugal: Uma prioridade educativa? *O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas*, 21-59. Lisboa: CNE. (Conferência realizada num Seminário promovido pelo Conselho Nacional de Educação em 2002, Novembro 28).
- Ponte, J.; Boavida, A.; Graça, M.; Abrantes, P (1997). *Didáctica - Ensino Secundário*. Lisboa: Ministério da Educação/PRODEP.
- Ponte, J. P.; Oliveira, H.; Cunha, M. H.; Segurado, M. I (1998). *Histórias de Investigações Matemáticas*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P.; Martins, A.; Nunes, F.; Oliveira, I.; Silva, J. C.; Almeida, J.; Serrazina, L. & Abrantes, P. (1998). *Matemática escolar: Diagnóstico e propostas*. Lisboa: Ministério da Educação (também disponível a 2/12/2002 em: www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#Novas%20tecnologias).
- Ponte, J. P.; Januário, C.; Ferreira, I. C. ; Cruz, I. (2000). *Por uma Formação Inicial de Professores de Qualidade* (Documento de trabalho da Comissão ad hoc do CRUP). Lisboa: CRUP.
- Ponte, J. P. & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P.; Oliveira, H.; Varandas, J. M. (2002). As novas tecnologias na formação inicial de professores: Análise de uma experiência. In M. Fernandes, J. A.; Gonçalves, M.; Bolina, T.; Salvado & Vitorino, T. (Orgs.). *O particular e o global no virar do milénio: Actas V Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*. Lisboa: Edições Colibri e SPCE.
- Porfírio, J. (1998). Os currículos de Matemática: como têm evoluído. *Cadernos de Educação Matemática*, 50, 32-39. Lisboa: APM.

Pountney, R.; Parr, S.; Whittaker, V. (2004). *Communal Constructivism and Networked Learning: Reflections on a Case Study*. Recuperado em 2004, Abril 5, de <http://www.shef.ac.uk/nlc2002/proceedings/papers/30.htm>.

Precatado, A. (2004). Currículo de Matemática e Formação de professores. *Educação Matemática*, 80, 37-45.

Q

Quivy, R. & Campenhoudt (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.

R

Ralha, M. E. (1992). Um estudo sobre as capacidades geométricas (espaciais) de estudantes universitários. *Quadrante*, 1, 113-121. Lisboa: APM.

Rainho, M. A. F. (1997). *Comparação dos Efeitos de duas abordagens ao Ensino de Competências do Pensar, na Formação Inicial de Professores de Matemática/Ciências da Natureza do 2º Ciclo do Ensino Básico* (Tese de Doutoramento). Lisboa: APM.

Raposo, N. A. V. (1983). *Estudos de Psicologia*. Coimbra: Coimbra Editora, Lda.

Recio, A. & Rivaya (1989). *Una Metodologia Activa y Ludica de Enseñanza de la Geometria Elemental*. Madrid: Editorial Sintesis, S.A.

Regateiro, F. (2002). *Radiografia da Nação*. Recuperado em 2002, Novembro 18, de <http://dn.sapo.pt/radiografia/educacao/FernandoRegateiro.htm>.

Reis, L. (2003). Ensino e Aprendizagem da Matemática: Pontos Críticos. *O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

Reis, R. M. M. (2002). *Geometria e Cultura: Um passeio na história*. Recuperado em 2002, Novembro 17, de <http://www.tvebrasil.com.br/salto/gq/gqtxt1.htm>.

Ribeiro, A. (1995). *Concepções de Professores do 1º Ciclo: A Matemática, o seu Ensino e os Materiais Didáticos* (Tese de Mestrado). Lisboa: APM.

- Ribeiro, A. & Cabrita, I.(2002). O Cabri-Géomètre e a construção de uma nova cultura matemática. In J. P. Ponte et al. (org.). *Actividades de Investigação na Aprendizagem da Matemática e na Formação de Professores*, 135-157. Sociedade portuguesa de Ciências de Educação – Secção de Educação e Matemática.
- Ribeiro, A. & Cabrita, I. (2002a). O Cabri-Géomètre e a Construção de uma Nova Cultura Matemática – Os Problemas da Investigação. *Actas do XIII SIEM2002*, 135-147. Lisboa: APM.
- Ribeiro, A. & Cabrita, I. (2002b). Ambientes de Geometria Dinâmica no 1º Ciclo do Ensino Básico. *Actas do ProfMat2002*, 230-235. Lisboa: APM.
- Ribeiro, A. & Cabrita, I. (2003). A Cultura Matemática – um aspecto a valorizar. *Actas do XIV SIEM*, 161-181. Lisboa: APM.
- Ribeiro, A. & Cabrita, I. (2004). A geometria e a informática na formação do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. In A. Borralho; C. Monteiro; R. Espadeiro. *A Matemática na Formação do Professor*, 137-153. Porto: SPCE-Secção de Educação e Matemática.
- Ribeiro, M. J. (1999). *As novas tecnologias e a formação de professores de matemática* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Rico, L., (1997). Finalidades de Educação Matemática. *Quadrante*, 6 (1), 1-28. Lisboa: APM.
- Rodrigues, A. D. (1999). *As Técnicas da Informação e da Comunicação*. 1ª Ed., Lisboa: Editorial Presença.
- Rodrigues, L. (2003). A odisseia das novas áreas curriculares não disciplinares. *Actas do ProfMat2003*, 201-207. Lisboa: APM.
- Rodrigues, M. M. (1997). *A aprendizagem da matemática enquanto processo de construção de significado mediada pela utilização do computador* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Roldão, M. C. (2001). Gestão Curricular – A especificidade do 1º ciclo. *Gestão Curricular no 1º Ciclo: Monodocência – Coadjuvação*. Lisboa: Antunes & Amílcar, Lda. (Também disponível a 11/01/2004 em http://www.deb.min-edu.pt/curriculo/Reorganizacao_Curricular).

S

- Santos, C. (2001). *Cérebro da matemática*. Recuperado em 2002, Agosto 28, de http://informação.siconline.pt/SIC_Article/0,6612,6-10367,00.html.
- Santos, E. (2000). O Computador e o professor: Um contributo para o conhecimento das culturas profissionais de professores. *Quadrante*, 9 (2), 55-83. Lisboa: APM.
- Santos, F. M. T. (1998). *A actividade de aplicação e modelação matemática com recurso a ferramentas computacionais: um estudo de caso com alunos do 1º ano de ensino superior* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Santos, M. B. & Cabrita, I (2003). Matemática, Matemática Aplicada e Educação em Matemática. *Actas do XIV SIEM*, 113-135. Lisboa: APM.
- Santos, M. M. N. (1997). Aprender (com) os Media para viver com os media. In Freitas, Cândido M. Varela; Santos, Manuela Novais; Baptista, Vitor Reia; Ramos, José Luís Pires (Eds). *Tecnologias de Informação e Comunicação na Aprendizagem*. Lisboa: IIE.
- Saraiva, M. J. (1991). *O Computador na Aprendizagem da Geometria – Uma experiência com alunos do 10º ano de escolaridade* (Tese de Mestrado). Lisboa: Projecto Minerva/Polo DEFCUL – Universidade de Lisboa.
- Saraiva, M. J. (1992). Raciocínio Visual - Parente Pobre do Raciocínio Matemático?. *Educação Matemática*, 21, 3-5. Lisboa: APM.
- Schifter, D. (1996). Uma Perspectiva Construtivista do Ensino e da Aprendizagem da Matemática. In Fosnot C. T. (Ed.). *Construtivismo e Educação: Teoria, perspectivas e Prática*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos/Instituto Piaget.
- Schoenfeld, A. (1987). *Cognitive Science and Mathematics Education*. Hillsdale. N.J. Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoenfeld, A. (1989). Explorations of Students' Mathematical Beliefs and behaviors. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (4), 338-355.
- Schön, D. A. (1992). Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In Nóvoa, A. (Ed.). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Seeger, F. & Steinbring, H. (1996). The Myth of Mathematics. In Ernest, P. (Ed.). *Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematical Education*. London: The Falmer Press.
- Seco, G. M. S. (2002). *A Satisfação dos Professores*. Lisboa: Edições ASA.

- Serrazina, M. L. (1991). Aprendizagem da Matemática: a importância da utilização de materiais, *NOESIS*, 21, 37-39. Lisboa: IIE.
- Serrazina, M. L. (1993). Concepções dos professores do 1º Ciclo relativamente à Matemática e práticas de sala de aula. *Quadrante*, 1, 127-138. Lisboa: APM.
- Serrazina, M. L. (1996). As aprendizagens básicas. *Educação Matemática*, 40, 1. Lisboa: APM.
- Serrazina, M. L. (1998). *Teacher's professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal*. (Tese de doutoramento). Lisboa: APM.
- Sfard, A. (1996). Mathematical Practices, Anomalies and Classroom Communication Problems. In Ernest, P. (Ed.). *Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematical Education*. London: The Falmer Press.
- SIC (2002). *Combater o Insucesso na Matemática*. Recuperado em 2002, Agosto 29 de <http://www.sic.pt/article4419visual4.htm>
- Siegel, M. & Borasi, R. (1996). Demystifying Mathematics Education Through Inquiry. In Ernest, P. (Ed.). *Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematical Education*. London: The Falmer Press.
- Silva, J. C. (1991), Ensino da matemática: Um problema de hoje e de sempre. *NOESIS*, 21, 16-19. Lisboa: IIE.
- Silva, J. N. (2002). Cinderella. *Educação e Matemática*, 67, 41-42. Lisboa: APM.
- Silveira, B. (2002). Cabri-géomètre. *Educação e Matemática*, 68, 35-37. Lisboa: APM.
- Sipitakiat, A & Cavallo, D. P. Cavallo (2004). *Digital Technology for Conviviality: Making the Most of Learners' Energy and Imagination*. Recuperado em 2004, Setembro 29, de <http://learning.media.mit.edu/publications.html>.
- Simão, Veiga; Moreira, Adriano (2000). *Formação Inicial no Ensino Superior*. Leiria: Instituto Politécnico de Leiria.
- Sousa, H. (2003). A Pedagogia de Trabalho de Projecto e a Aprendizagem da Matemática. *Actas do ProfMat2003*, 91-104. Lisboa: APM.
- Sousa, S. (2003). Contas Gordas. In Afonso, C.; Vilela, F.; Pires, M.; Martins, M; Barros, P. (Org.). *Para mim a matemática é...*, 127-128. Bragança: APM/ESEB.
- Steffe, L. P. & Tzur, R. (1996). Interaction and Children's Mathematics. In Ernest, P. (Ed.). *Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematical Education*. London: The Falmer Press.
- Stoer, S. R. (1994). Construindo a Escola Democrática através do Campo da Recontextualização Pedagógica. *Educação, Sociedade e Culturas*, 1, 7-27.

T

- Tavares, M. F. (1998). *A actividade de aplicação e modelação matemática com recurso a ferramentas computacionais: um estudo de caso com alunos do 1º ano de ensino superior* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Teixeira, M. (1995). *O Professor e a Escola – perspectivas organizacionais*. Amadora: McGraw-Hill.
- Teodoro, V. D. (1992). Educação e Computadores. In Teodoro, Vitor; Freitas, João Correia (Eds). *Educação e Computadores*. Lisboa: GEP - Ministério da Educação.
- Thompson, A. G. (1984). The Relationship of Teachers' Conceptions of Mathematics and Mathematics Teaching to Instructional Practice, In Alan J. Bishop (Ed.), *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127. New York: Macmillan.
- Thompson, A. G. (1992). Teacher's Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. In Grouws, D. A. (Ed.). *Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- Tuckman, B. W. (1994). *Manual de Investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Caloust Gulbenkian.

V

- Vale, I. (1993). *Concepções e Práticas de Jovens Professores Perante a Resolução de Problemas de Matemática: um estudo longitudinal de dois casos* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Vale, I. (2000). *Didáctica da Matemática e Formação Inicial de Professores num Contexto de Resolução de problemas e de Materiais Manipuláveis*. (Tese de doutoramento). Universidade de Aveiro: Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Valente, J. (2004). *Instrucionismo x Construcionismo*. Recuperado em 2004, Abril 4, de <http://www.comp.ufla.br/~lcorreia/ied/instrXconstr.doc>.
- Valente, O. (2001). Segredos da Educação Básica. In Alves, J. M. (Ed.). *A Reorganização Curricular do Ensino Básico – Fundamentos, fragilidades e perspectivas*. Porto: CRIAP-ASA.

- Valentinni, B. B. (1979). Individualização e Socialização nas perspectivas da Aprendizagem. In Costa, M. C. (Ed.). *A Escola e o Aluno*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Varandas, J. M. (2004). Quem quer ser Bloguista?. *Actas do ProfMat2004*, 182-188. Lisboa: APM.
- Veloso, E. (1998). Matemática, disciplina cultural?. *Educação Matemática*, 50, 17-21. Lisboa: APM.
- Veloso, E. (2002a). The Geometers Sketchpad (versão 4). *Educação e Matemática*, 66, 20-21. Lisboa: APM.
- Veloso, E. (2002b). Cabri, Cinderella e Sketchpad. *Educação e Matemática*, 70, 5-9. Lisboa: APM.
- Veloso, E. (2004). O gosto pela Matemática e o gosto por ser professor de Matemática. *Educação Matemática*, 80, 57.
- Veloso, E; Boia, M. J.; Espinha, P. (2000). Que ideia têm em relação à Matemática? *Educação Matemática*, 60, 45-51. Lisboa: APM.
- Vergani, T. (2000). *Educação Etnomatemática: O que é?*. Lisboa: Pandora Edições.
- Villarreal, M. E. (1999). *O pensamento matemática de estudantes universitários de cálculo e tecnologias informáticas*. (Tese de doutoramento). Lisboa: APM.
- Villiers, M. (2003). O papel da demonstração na investigação em Geometria realizada em computador: algumas reflexões pessoais. *Geometria Dinâmica*. Lisboa: APM.
- Vygotsky, L. S (1998). *Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar*. São Paulo: Ícone.

Y

- Yin, R. K. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. London: Sage Publications.

W

- Weis, A. M & Cruz, M. (2004). *Construcionismo*. Recuperado em 2004, Abril 5, de <http://www.edacom.com.br/midia/noticia.asp?cod=4>.

Wilder, R. (1998). A base cultural da Matemática. *Cadernos de Educação Matemática*, 3, 5-19. Lisboa: APM.

Williams, Raymond (1994). *Sociología de la Cultura*. Barcelona: Ediciones Paidós.

Worth, Joan (1986). Manipulatives - By Way of Introduction, *Arithmetic Teacher*, 33 (6), 2-3.

Z

Zeichner, K. (1992). Novos Caminhos para o Practicum: Uma perspectiva para os anos 90. In Nóvoa, A. (Ed.). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.

SInBAD

Estes anexos só estão disponíveis para consulta através do CD-ROM.
Queira por favor dirigir-se ao balcão de atendimento da Biblioteca.

Serviços de Documentação
Universidade de Aveiro